

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-239441

(P2013-239441A)

(43) 公開日 平成25年11月28日(2013.11.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 33/10 (2006.01)</b>	H05B 33/10	3K107
<b>C23C 14/04 (2006.01)</b>	C23C 14/04 A	4K029
<b>H01L 51/50 (2006.01)</b>	H05B 33/14 A	
<b>H05B 33/04 (2006.01)</b>	H05B 33/04	
<b>H05B 33/12 (2006.01)</b>	H05B 33/12 B	
審査請求 有 請求項の数 22 O L (全 49 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-126930 (P2013-126930)  
 (22) 出願日 平成25年6月17日 (2013. 6. 17)  
 (62) 分割の表示 特願2012-539685 (P2012-539685)  
 の分割  
 原出願日 平成23年10月12日 (2011. 10. 12)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-234625 (P2010-234625)  
 (32) 優先日 平成22年10月19日 (2010. 10. 19)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 110000338  
 特許業務法人原謙三国際特許事務所  
 (72) 発明者 園田 通  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 川戸 伸一  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内  
 (72) 発明者 井上 智  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 シャープ株式会社内

最終頁に続く

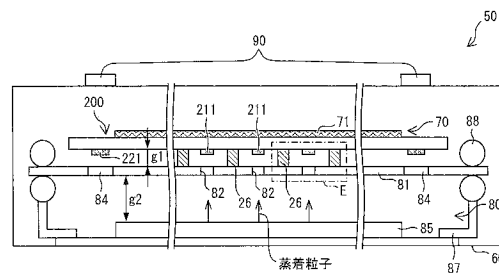
(54) 【発明の名称】 蒸着装置、蒸着方法、並びに、有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 大型の基板への蒸着パターンの形成が可能な蒸着方法および蒸着装置、並びに、これを用いた有機EL表示装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 蒸着装置50は、被成膜基板200上の成膜される領域間に隔壁26が立設され、相対的位置が固定されたシャドウマスク81と蒸着源85とを備えたマスクユニット80と、被成膜基板200とシャドウマスク81とを隔壁26を介して接触させる接触手段71、71、87、88と、接触手段による接触を維持した状態でマスクユニット80と被成膜基板200との少なくとも一方を相対移動させる移動手段70とを備え、隔壁26は、上記移動手段が相対移動させる方向に沿ってストライプ状に形成されているとともに、断続的に複数形成されている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着装置であって、  
上記被成膜基板上の成膜される領域間には、所定の高さの隔壁が立設され、  
被成膜基板に対向され、開口部を有し、かつ、被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクと、蒸着粒子を射出する射出口を有し、該射出口が上記蒸着マスクに対向配置された蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットと、

上記被成膜基板と蒸着マスクとを上記隔壁を介して接触させる接触手段と、

上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させた状態で、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させる移動手段とを備え、

上記隔壁は、上記移動手段が相対移動させる方向に沿ってストライプ状に形成されているとともに、断続的に複数形成されていることを特徴とする蒸着装置。

**【請求項 2】**

上記隔壁が断続する部分を通過し得る直線が、上記被成膜基板の画素発光領域上を通過しないように、上記隔壁が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸着装置。

**【請求項 3】**

上記接触手段は、上記被成膜基板の上記蒸着マスクと対向する面の裏面に設けられるマグネットであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蒸着装置。

**【請求項 4】**

上記マグネットは、上記蒸着マスクと対向する位置に設けられることを特徴とする請求項 3 に記載の蒸着装置。

**【請求項 5】**

上記マグネットは、その磁力が制御可能であることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の蒸着装置。

**【請求項 6】**

上記マグネットは、上記移動手段が相対移動させる方向に沿って複数配置され、当該方向に垂直かつ上記被成膜基板に平行な方向に延びるストライプ形状であることを特徴とする請求項 5 に記載の蒸着装置。

**【請求項 7】**

上記マグネットの磁力は、当該マグネットと上記蒸着マスクとの間に上記被成膜基板が存在する時に発生するように制御されることを特徴とする請求項 6 に記載の蒸着装置。

**【請求項 8】**

上記マグネットの上記被成膜基板との接触面に、上記被成膜基板との接触面積を低減させる接触面積低減構造が形成されていることを特徴とする請求項 3 ～ 7 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

**【請求項 9】**

上記接触手段は、上記被成膜基板の上記蒸着マスクとの対向する面の裏面に接触して上記被成膜基板を保持する静電チャックであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の蒸着装置。

**【請求項 10】**

上記静電チャックの上記被成膜基板との接触面に、上記被成膜基板との接触面積を低減させる接触面積低減構造が形成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の蒸着装置。

**【請求項 11】**

上記接触面積低減構造は、半球状の凸型構造であることを特徴とする請求項 8 または 10 に記載の蒸着装置。

**【請求項 12】**

上記蒸着マスクは、上記蒸着マスクの短軸方向の辺が、被成膜基板の蒸着領域における、上記蒸着マスクの短軸方向に対向する辺の幅よりも短く、上記蒸着マスクの長軸方向の辺が、被成膜基板の蒸着領域における、上記蒸着マスクの長軸方向の辺に対向する辺の幅

10

20

30

40

50

よりも長い、矩形状の蒸着マスクであることを特徴とする請求項 1 ~ 1 1 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

【請求項 1 3】

上記被成膜基板および上記蒸着マスク上には、それぞれアライメントマーカが形成され、

それぞれの対応するアライメントマーカを用いて、上記被成膜基板と上記蒸着マスクとの位置合わせを行う位置検出手段を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 1 2 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

【請求項 1 4】

上記マスクユニットは、上記射出口が、それぞれ、上記蒸着マスクの開口部に対向して設けられたマスクユニットである請求項 1 ~ 1 3 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

10

【請求項 1 5】

上記所定のパターンが、有機エレクトロルミネッセンス素子における有機層であることを特徴とする請求項 1 ~ 1 4 の何れか 1 項に記載の蒸着装置。

【請求項 1 6】

被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着方法であって、

上記被成膜基板上の成膜される領域間に、所定の高さの隔壁を立設する隔壁形成工程と

開口部を有し、かつ、被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクと、蒸着粒子を射出する射出口を有し、該射出口が上記蒸着マスクに対向配置された蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットを準備し、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させる接触工程と、

20

上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させた状態で、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて、上記蒸着粒子を上記蒸着マスクの開口部を介して被成膜基板の蒸着領域に順次蒸着させる蒸着工程とを備え、

上記隔壁形成工程では、上記隔壁を、上記相対移動させる方向に沿ってストライプ状かつ断続的に複数形成することを特徴とする蒸着方法。

【請求項 1 7】

上記隔壁形成工程では、上記隔壁が断続する部分を通過し得る直線が、上記被成膜基板の画素発光領域上を通過しないように、上記隔壁を形成することを特徴とする請求項 1 6 に記載の蒸着方法。

30

【請求項 1 8】

上記蒸着工程では、被成膜基板の蒸着領域においてマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を連続的に相対移動させながら上記蒸着粒子を被成膜基板の蒸着領域に順次蒸着させることを特徴とする請求項 1 6 または 1 7 に記載の蒸着方法。

【請求項 1 9】

上記蒸着工程では、マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を、往復移動させることを特徴とする請求項 1 6 ~ 1 8 の何れか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 2 0】

上記蒸着工程では、上記被成膜基板における上記蒸着粒子の蒸着が不要な領域では、上記蒸着源からの蒸着粒子の射出を停止させることを特徴とする請求項 1 6 ~ 1 9 の何れか 1 項に記載の蒸着方法。

40

【請求項 2 1】

上記所定のパターンが、有機エレクトロルミネッセンス素子における有機層であることを特徴とする請求項 1 6 ~ 2 0 の何れか 1 項に記載の蒸着方法。

【請求項 2 2】

T F T 基板上に第 1 電極を作製する T F T 基板・第 1 電極作製工程と、

上記 T F T 基板上に少なくとも発光層を含む有機層を蒸着する有機層蒸着工程と、

第 1 電極とは逆の極性を有する第 2 電極を蒸着する第 2 電極蒸着工程と、

上記有機層および第 2 電極を含む有機エレクトロルミネッセンス素子を封止部材で封止

50

する封止工程とを有する有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法であって、

上記有機層蒸着工程は、請求項 16 ~ 21 の何れか 1 項に記載の蒸着方法の上記隔壁形成工程、上記接触工程および上記蒸着工程を有することを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、蒸着マスクを用いた蒸着装置、蒸着方法、並びに、この蒸着装置および蒸着方法を用いた有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

近年、様々な商品や分野でフラットパネルディスプレイが活用されており、フラットパネルディスプレイのさらなる大型化、高画質化、低消費電力化が求められている。

【0003】

そのような状況下、有機材料のエレクトロルミネッセンス（電界発光）（Electro luminescence；以下、「EL」と記す）を利用した有機EL素子を備えた有機EL表示装置は、全固体型で、低電圧駆動、高速応答性、自発光性等の点で優れたフラットパネルディスプレイとして、高い注目を浴びている。

【0004】

有機EL表示装置は、例えば、TFT（薄膜トランジスタ）が設けられたガラス基板等からなる基板上に、TFTに接続された有機EL素子が設けられた構成を有している。

20

【0005】

有機EL素子は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子であり、第1電極、有機EL層、および第2電極が、この順に積層された構成を有している。そのうち、第1電極はTFTと接続されている。また、第1電極と第2電極との間には、上記有機EL層として、正孔注入層、正孔輸送層、電子ブロッキング層、発光層、正孔ブロッキング層、電子輸送層、電子注入層等を積層させた有機層が設けられている。

【0006】

フルカラーの有機EL表示装置は、一般的に、赤（R）、緑（G）、青（B）の各色の有機EL素子をサブ画素として基板上に配列形成してなり、TFTを用いて、これら有機EL素子を選択的に所望の輝度で発光させることにより画像表示を行っている。

30

【0007】

このような有機EL表示装置の製造においては、少なくとも各色に発光する有機発光材料からなる発光層が、発光素子である有機EL素子毎にパターン形成される（例えば特許文献3～5参照）。

【0008】

発光層のパターン形成を行う方法としては、例えば、シャドウマスクと称される蒸着用のマスクを用いた真空蒸着法、インクジェット法、レーザ転写法が知られている。

【0009】

例えば、低分子型有機ELディスプレイ（OLED）では、従来、シャドウマスクを用いた蒸着法により、有機層の塗り分け形成を行っている。

40

【0010】

シャドウマスクを用いた真空蒸着法では、基板の蒸着領域全体に蒸着できるサイズのシャドウマスクが使用される。シャドウマスクに蒸着領域のパターンに従って開口部を設け、さらにそのマスクが撓まないように、張力をかけてマスクフレームに固定（例えば溶接）する。隔壁を介してシャドウマスクの開口部を基板に接触させ、蒸着源から、シャドウマスクの開口部を通して基板の所望の位置に蒸着粒子を蒸着（付着）させることで、発光層などのパターン形成が行われる。

【0011】

図27は、シャドウマスクを用いた従来の蒸着装置の概略構成の一例を示す断面図であ

50

る。シャドウマスクを用いた真空蒸着法では、図 27 の (a) に示すように、基板 301 と蒸着源 302 とを対向配置させ、目的とする蒸着領域以外の領域に蒸着粒子が付着しないように、シャドウマスク 303 に、蒸着領域の一部のパターンに対応した開口部 304 を設け、該開口部 304 を介して蒸着粒子を基板 301 に蒸着させることによりパターン形成を行う。

#### 【0012】

基板 301 は、図示しない真空チャンバ内に配置され、基板 301 の下方には、蒸着源 302 が固定される。シャドウマスク 303 は、基板 301 に密着固定されるか、もしくは、真空チャンバの内壁に基板 301 および蒸着源 302 が固定された状態で、基板 301 に対して相対移動される。

10

#### 【0013】

図 28 は、シャドウマスクを用いた従来の蒸着装置の概略構成の他の一例を示す断面図である。図 28 に示すように、基板 401 よりも小さなサイズのメタルマスク 402 を用いて、基板 401 の一部ずつに対して順次に蒸着を行ない、基板 401 の全面に蒸着物質 406 のパターンを成膜する。また、蒸着源 403 の外周を筒状の隔壁 408 で囲み、蒸着源 403 からの蒸着物質 406 を隔壁 408 内に閉じ込めるようにしている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0014】

【特許文献 1】日本国公開特許公報「特開 2004 - 103341 号公報（公開日：2004 年 4 月 2 日）」

20

【特許文献 2】日本国公開特許公報「特開 2000 - 96211 号公報（公開日：2000 年 4 月 4 日）」

【特許文献 3】日本国公開特許公報「特開 2000 - 188179 号公報（公開日：2000 年 7 月 4 日）」（対応米国特許第 6294892 号（公告日：2001 年 9 月 25 日））

【特許文献 4】日本国公開特許公報「特開平 8 - 227276 号公報（公開日：1996 年 9 月 3 日）」（対応米国特許第 5742129 号（公告日：1998 年 4 月 21 日））

【特許文献 5】日本国公開特許公報「特開平 9 - 167684 号公報（公開日：1997 年 6 月 24 日）」（対応米国特許第 5688551 号（公告日：1997 年 11 月 18 日））

30

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0015】

しかしながら、基板サイズが大きくなると、これに伴ってシャドウマスク 303 も大型化される。

#### 【0016】

この結果、図 27 の (b) に示すように、シャドウマスク 303 の自重撓みや延びにより、基板 301 とシャドウマスク 303 との間に隙間が生じる。この結果、位置精度の高いパターン形成を行うことができず、蒸着位置ズレや混色が発生し、高精細化が困難となる。

40

#### 【0017】

また、基板サイズの大型化に伴い、シャドウマスク 303 およびこれを保持するマスクフレームが巨大化、超重量化する。この結果、このようなシャドウマスク 303 を取扱う装置が巨大化、複雑化し、装置の設計が困難になるだけでなく、製造工程あるいはマスク交換等の工程において、取り扱いの安全性の問題も発生する。

#### 【0018】

このため、大型のシャドウマスクを利用した大型基板のパターン化は極めて困難である。

#### 【0019】

50

また、図 28 に示す構成では、基板よりも小さなサイズのマスクを用いたが、マスクよりも大きな成膜領域をもつ基板の場合、パターンを接ぐ必要がある。そのため、継ぎ目で膜厚の不均一が起こり、表示品位が低下する。あるいは小型マスクを超える有機 EL 表示装置を作製できない。また、蒸着領域ごとに、移動 位置合わせ 密着を行う必要があるため、処理のタクトタイムが増大する。さらに、各基板部分での位置合わせの間、蒸着物質はシャッタ等で遮蔽しておく必要があり、材料利用効率が低下する。

【 0 0 2 0 】

有機 EL 表示装置の製造プロセスにおいて、現行量産プロセスである密着型全面シャドウマスクを用いた蒸着方法を適用できる基板サイズは 1 m 角程度であり、それ以上の基板サイズを有する大型基板への対応は困難である。したがって、大型基板に対応した有機層塗り分け技術は現在未だ確立されておらず、60 インチクラス以上の大型の有機 EL 表示装置は量産できていない。

10

【 0 0 2 1 】

また、インクジェット法によるパターン形成でも、微細化に伴って隣のサブ画素への混色等が生じ、着液位置制御等、パターニング精度には限界がある。

【 0 0 2 2 】

また、インクジェット法では一般的に、高分子からなる有機発光材料が使用される。しかしながら、高分子発光材料は、材料開発が難しい点があり、現状では、低分子発光材料に比べて発光特性、寿命が劣っているという問題点がある。

20

【 0 0 2 3 】

さらに、インクジェット法を用いた場合、上層となる材料の溶媒に対して下地層が溶解しないように工夫しなければならない。このため、任意の下地層を用いることはできない。

【 0 0 2 4 】

また大型基板へのパターン形成に対しては、吐出液滴数の増加や吐出範囲の拡大により、多くのタクトタイムが必要となる。さらには、インクジェット法においては、吐液の溶媒がどのように乾燥するかによって膜厚や膜の平坦性が大きく変わる。このため、表示装置に表示ムラが発生し易い。

【 0 0 2 5 】

一方、レーザ光等の光源を用いたレーザ転写法では、光熱変換層および有機ドナー層が形成されたドナー基板と、第 1 電極およびサブ画素等が形成された被成膜基板とを使用し、ドナー基板の有機ドナー層と被成膜基板の電極等とを向かい合わせて配置する。ドナー基板の光熱変換層にレーザ光を照射することにより、光熱変換層に吸収された光エネルギーは熱に変換される。このとき、レーザ光を所望の領域で走査させることにより、所定領域の有機ドナー層が気化し、パターン化した有機層が被成膜基板上に形成される。このため、レーザ転写法では、第 1 電極上の所定領域のみに発光層を選択的に転写することができる。

30

【 0 0 2 6 】

しかしながら、このようなレーザ転写法では、サブ画素のライン数だけレーザを走査する必要がある。このため、多くのタクトタイムが必要となる。

40

【 0 0 2 7 】

また、レーザ転写法においては、レーザ光源の安定性、機械的な走査によるブレや焦点距離の変動等の原因によるビームプロファイルの不均一性の問題から、形成された膜の膜厚が不均一になり、これが、得られた表示装置の表示ムラに繋がる。このため、レーザ転写法は、基板の大型化並びに量産プロセスを図る上で問題点が多い。

【 0 0 2 8 】

以上のように、現状のいずれのパターン形成方法を用いても、大型基板、特に第 8 世代（概ね 2,160 mm × 2,460 mm）以上の基板に対して有機層のパターン形成を行うことは困難である。また、何れも量産化には課題がある。

【 0 0 2 9 】

50

このように、これまで、大型の基板に有機層のパターン形成が可能な製造技術および製造装置は知られておらず、基板サイズの制約により、大型の有機ＥＬ表示装置を実現することはできなかった。

【００３０】

また、一般的に、基板サイズが大きくなるほど１枚の基板から形成できるパネル数が多くなり、パネル１枚当たりの費用が安くなる。このため、大型の基板を用いれば用いるほど、有機ＥＬ表示装置を低コストにて作製することができる。しかしながら、従来は、上記したように基板サイズの制約から、低コストの有機ＥＬ表示装置を実現することはできなかった。

【００３１】

本発明は、上記問題点に鑑みなされたものであり、その目的は、大型の基板への蒸着パターン形成が可能な蒸着方法および蒸着装置、並びに、これを用いた有機ＥＬ表示装置の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００３２】

上記目的を達成するために、本発明にかかる被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着装置は、上記被成膜基板上の成膜される領域間には、所定の高さの隔壁が立設され、被成膜基板に対向され、開口部を有し、かつ、被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクと、蒸着粒子を射出する射出口を有し、該射出口が上記蒸着マスクに対向配置された蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットと、上記被成膜基板と蒸着マスクとを上記隔壁を介して接触させる接触手段と、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させた状態で、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させる移動手段とを備え、上記隔壁は、上記移動手段が相対移動させる方向に沿ってストライプ状に形成されているとともに、断続的に複数形成されていることを特徴とする。

【００３３】

また、上記目的を達成するために、本発明にかかる被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着方法は、上記被成膜基板上の成膜される領域間に、所定の高さの隔壁を立設する隔壁形成工程と、開口部を有し、かつ、被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクと、蒸着粒子を射出する射出口を有し、該射出口が上記蒸着マスクに対向配置された蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットを準備し、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させる接触工程と、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させた状態で、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて、上記蒸着粒子を上記蒸着マスクの開口部を介して被成膜基板の蒸着領域に順次蒸着させる蒸着工程とを備え、上記隔壁形成工程では、上記隔壁を、上記相対移動させる方向に沿ってストライプ状かつ断続的に複数形成することを特徴とする。

【００３４】

上記蒸着装置および蒸着方法によれば、従来とは異なり、蒸着マスクと被成膜基板とが固定されておらず、蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定しているため、上記したように被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクを用いて、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うことができる。

【００３５】

また、被成膜基板上の成膜される領域間に所定の高さの隔壁を立設し、蒸着マスクと被成膜基板とが、接触手段により、隔壁を介して接触するように構成されている。

【００３６】

このため、蒸着マスクの大型化に伴う自重撓みや延びの問題が発生せず、大型の基板に対しても有機層のパターン形成が可能となるのみならず、位置精度の高いパターン形成並びに高精細化を行うことができる。また、被成膜基板が蒸着マスクに直接接触せず、蒸着マスクにより被成膜基板が損傷されることがない。さらに、隔壁が、被成膜基板上の成膜

10

20

30

40

50

される領域間に所定の高さで設けられているので、蒸着時、成膜される領域同士での蒸着粒子の飛散を防止して、隣接画素に蒸着ボケが及んで混色や特性低下を招くことを確実に防ぐことができる。

【0037】

また、上記マスクユニットと被成膜基板との間に一定の隔壁を有した状態でマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うことで、幅および膜厚が均一な成膜パターン（蒸着膜）を形成することができる。

【0038】

また、上記蒸着装置および蒸着方法によれば、上記したように被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクを使用することから、蒸着マスクの大型化に伴って蒸着マスクを保持するフレームが巨大化・超重量化することで生じる問題の発生も抑制、回避することができる。

【0039】

また、上記隔壁が、上記相対移動させる方向に沿ってストライプ状に形成されることで、上記マスクユニットおよび上記被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うとき、上記隔壁により、両者の相対移動方向に沿った位置合わせ効果を得ることができる。

【0040】

また、上記隔壁を断続的に複数形成することで、上記隔壁上に形成される第2電極が、隔壁の壁面で電氣的接続が切れたとしても、隔壁の断続部分を通じて電氣的接続できる。つまり、上記隔壁を断続的に複数形成することで、電流の通路が網目状になり、第2電極の抵抗増加を抑制することができる。

【0041】

また、上記所定のパターンは、有機エレクトロルミネッセンス素子における有機層とすることができる。上記蒸着方法は、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造に好適に用いることができる。

【0042】

上記目的を達成するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、TFT基板上に第1電極を作製するTFT基板・第1電極作製工程と、上記TFT基板上に少なくとも発光層を含む有機層を蒸着する有機層蒸着工程と、第1電極とは逆の極性を有する第2電極を蒸着する第2電極蒸着工程と、上記有機層および第2電極を含む有機EL素子を封止部材で封止する封止工程とを有する有機EL表示装置の製造方法であって、上記有機層蒸着工程は、上述した蒸着方法の上記隔壁形成工程、上記接触工程および上記蒸着工程を有することを特徴とする。

【0043】

上記構成によれば、大型の基板に対しても有機層のパターン形成が可能となるのみならず、位置精度の高いパターン形成並びに高精細化を行う有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造することができる。

【発明の効果】

【0044】

本発明によれば、従来とは異なり、蒸着マスクと被成膜基板とが固定されておらず、蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定しているため、上記したように被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクを用いて、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うことができる。このため、蒸着マスクの大型化に伴う自重撓みや延びの問題が発生せず、大型の基板に対しても有機層のパターン形成が可能となるのみならず、位置精度の高いパターン形成並びに高精細化を行うことができる。

【0045】

また、被成膜基板上の成膜される領域間に所定の高さの隔壁を立設し、蒸着マスクと被成膜基板とが、接触手段により、隔壁を介して接触するように構成されている。このため

10

20

30

40

50



、被成膜基板が蒸着マスクに直接接触せず、蒸着マスクにより被成膜基板が損傷されることがない。さらに、隔壁が、被成膜基板上の成膜される領域間に所定の高さで設けられているので、蒸着時、成膜される領域同士での蒸着粒子の飛散を防止して、隣接画素に蒸着ボケが及んで混色や特性低下を招くことを確実に防ぐことができる。

【 0 0 4 6 】

また、上記マスクユニットと被成膜基板との間に一定の隔壁を有した状態でマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うことで、幅および膜厚が均一な成膜パターン（蒸着膜）を形成することができる。

【 0 0 4 7 】

また、上記したように被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクを使用することから、蒸着マスクの大型化に伴って蒸着マスクを保持するフレームが巨大化・超重量化することで生じる問題の発生も抑制、回避することができる。

【 0 0 4 8 】

また、上記隔壁が、上記相対移動させる方向に沿ってストライプ状に形成されることで、上記マスクユニットおよび上記被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うとき、上記隔壁により、両者の相対移動方向に沿った位置合わせ効果を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

また、上記隔壁を断続的に複数形成することで、上記隔壁上に形成される第 2 電極が、隔壁の壁面で電氣的接続が切れたとしても、隔壁の断続部分を通じて電氣的接続できる。つまり、上記隔壁を断続的に複数形成することで、電流の通路が網目状になり、第 2 電極の抵抗増加を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図 1】本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置における要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

【図 2】（ a ）は図 1 に示す E 部の一つの構成例を示す断面図であり、（ b ）は図 1 に示す E 部の他の一つの構成例を示す断面図である。

【図 3】 R G B フルカラー表示の有機 E L 表示装置の概略構成を示す断面図である。

【図 4】図 3 に示す有機 E L 表示装置を構成する画素の構成を示す平面図である。

【図 5】図 4 に示す有機 E L 表示装置における被成膜基板の A - A 線矢視断面図である。

【図 6】本発明の一つの実施形態にかかる有機 E L 表示装置の製造工程を工程順に示すフローチャートである。

【図 7】本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の主要構成要素の鳥瞰図である。

【図 8】本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の被成膜基板とマスクユニットとを被成膜基板の裏面側から見た平面図である。

【図 9】本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置の構成の一部を示すブロック図である。

【図 10】（ a ）～（ c ）は、本発明の一つの実施形態にかかる被成膜基板および蒸着マスクのアライメントマーカの形状の一例を示す図である。

【図 11】（ a ）、（ b ）は、本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置における基板に有機 E L 層をパターンニングする時の構成を示す断面図である。

【図 12】本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置を用いて T F T 基板に所定のパターンを成膜する方法の一例を示すフローチャートである。

【図 13】アライメント調整方法を示すフローチャートである。

【図 14】蒸着 O F F 時の蒸着制御のフローを示すフローチャートである。

【図 15】蒸着 O N 時の蒸着制御のフローを示すフローチャートである。

【図 16】本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置による蒸着効果と従来の蒸着装置による蒸着効果を比べるための構成図である。

10

20

30

40

50

【図 17】(a) ~ (d) は、本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置における隔壁の配置例を模式的に示す平面図である。

【図 18】(a) ~ (b) は、本発明の一つの実施形態にかかる蒸着装置における隔壁の断続部と発光領域との関係を示す平面図である。

【図 19】本発明の他の一つの実施形態にかかる蒸着装置におけるアライメントマーカの他の配置例を示す模式図である。

【図 20】(a)、(b) は、本発明の実施の他の一形態にかかる蒸着装置における基板に有機 EL 層をパターンニングする時の構成を示す断面図である。

【図 21】本発明の他の一つの実施形態にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の構成の要部の概略構成を模式的に示す断面図である。

【図 22】本発明の他の一つの実施形態にかかる蒸着装置における隔壁の構成例を示す断面図である。

【図 23】(a)、(b) は、本発明の他の一つの実施形態にかかる蒸着装置における隔壁により蒸着マスクの位置ズレを補正することを説明するための断面図である。

【図 24】(a) は本発明のまた他の一つの実施形態にかかる蒸着装置の被成膜基板および蒸着マスクの様子を示す模式図であり、(b) は (a) の C - C 線矢視断面図である。

【図 25】本発明のさらに他の一つの実施形態にかかる蒸着装置の被成膜基板および蒸着マスクの様子を示す模式図である。

【図 26】(a)、(b) は、図 25 に示す被成膜基板と蒸着マスクとの動作関係を示す模式図である。

【図 27】(a) はシャドウマスクを用いた従来の蒸着装置の概略構成を示す断面図であり、(b) は (a) に示す装置の問題点を示す模式図である。

【図 28】従来の蒸着方法を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0051】

以下、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

【0052】

〔実施形態 1〕

本発明の実施の一形態について図 1 ~ 図 18 に基づいて説明すれば以下の通りである。

【0053】

本実施形態では、本実施形態にかかる蒸着装置を用いた蒸着方法の一例として、TFE 基板（被成膜基板）側から光を取り出すボトムエミッション型で RGB フルカラー表示の有機 EL 表示装置の製造方法を例に挙げて説明する。

【0054】

まず、上記有機 EL 表示装置の全体構成について以下に説明する。

【0055】

図 3 は、RGB フルカラー表示の有機 EL 表示装置の概略構成を示す断面図であり、図 4 は、図 3 に示す有機 EL 表示装置を構成する画素の構成を示す平面図である。また、図 5 は、図 4 に示す有機 EL 表示装置における TFE 基板の A - A 線矢視断面図である。

【0056】

図 3 に示すように、本実施形態で製造される有機 EL 表示装置 1 は、マトリクス状の TFE 12（図 5 参照）が設けられた TFE 基板 10 上に、TFE 12 に接続された有機 EL 素子 20、接着層 30、封止基板 40 が、この順に設けられた構成を有している。

【0057】

ここで、有機 EL 素子 20 は、該有機 EL 素子 20 が積層された TFE 基板 10 を、接着層 30 を用いて封止基板 40 と貼り合わせることで、これら一対の基板（TFE 基板 10、封止基板 40）間に封入されている。このような構成により、有機 EL 素子 20 への酸素や水分の外部からの浸入が防止されている。

【0058】

TFE 基板 10 は、図 5 に示すように、支持基板として、例えばガラス基板等の透明な

10

20

30

40

50

絶縁基板 11 を備えている。絶縁基板 11 上には、図 4 に示すように、水平方向に敷設された複数のゲート線と、垂直方向に敷設され、ゲート線と交差する複数の信号線とからなる複数の配線 14 が設けられている。

【0059】

有機 EL 表示装置 1 は、フルカラーのアクティブマトリクス型の有機 EL 表示装置であり、絶縁基板 11 上には、これら配線 14 で囲まれた領域に、それぞれ、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の各色の有機 EL 素子 20 からなる各色のサブ画素 2R・2G・2B が、マトリクス状に配列されている。

【0060】

すなわち、これら配線 14 で囲まれた領域が 1 つのサブ画素 (ドット) であり、サブ画素毎に R、G、B の発光領域が画成されている。

10

【0061】

画素 2 (すなわち、1 画素) は、赤色 (R) の光を透過する赤色のサブ画素 2R、緑色 (G) の光を透過する緑色のサブ画素 2G、青色 (B) の光を透過する青色のサブ画素 2B の、3 つのサブ画素 2R・2G・2B (総称するときは、「サブ画素 2」と称する) によって構成されている。

【0062】

各サブ画素 2R・2G・2B には、各サブ画素 2R・2G・2B における発光を担う各色の発光領域として、ストライプ状の各色の発光層 23R・23G・23B (総称するときは、「発光層 23」と称する) によって覆われた開口領域 15R・15G・15B がそれぞれ設けられている。これら発光層 23R・23G・23B は、各色毎に、蒸着によりパターン形成されている。

20

【0063】

また、ストライプ状の発光層 23 はサブ画素 2 の列の間に形成された隔壁 26 (図 4 を参照) の中に納まっている。なお、隔壁 26 の配置形状などの詳細については後述する。

【0064】

以下、図 5 に基づいて、本実施形態にかかる TFT 基板 10 について説明する。

【0065】

図 5 に示すように、TFT 基板 10 は、ガラス基板等の透明な絶縁基板 11 上に、TFT 12 (スイッチング素子)、層間膜 13 (層間絶縁膜、平坦化膜)、配線 14、エッジカバー 15、隔壁 26 がこの順に形成された構成を有している。

30

【0066】

上記絶縁基板 11 上には、各サブ画素 2R・2G・2B に対応して、それぞれ TFT 12 が設けられている。なお、TFT の構成は従来よく知られている。したがって、TFT 12 の各層の図示並びに説明は省略する。

【0067】

層間膜 13 は、各 TFT 12 を覆うように、上記絶縁基板 11 上に、上記絶縁基板 11 の全領域に渡って積層されている。層間膜 13 上には、配線 14 が設けられているとともに、有機 EL 素子 20 における第 1 電極 21 が形成されている。

40

【0068】

また、層間膜 13 には、有機 EL 素子 20 における第 1 電極 21 を TFT 12 に電氣的に接続するためのコンタクトホール 13a が設けられている。これにより、TFT 12 は、上記コンタクトホール 13a を介して、有機 EL 素子 20 に電氣的に接続されている。

【0069】

エッジカバー 15 は、第 1 電極 21 のパターン端部で有機 EL 層が薄くなったり、電界集中が起こることで発生される第 1 電極 21 と第 2 電極 25 との短絡を防止するための、第 1 電極 21 のパターン端部を被覆して形成された絶縁層である。

【0070】

また、エッジカバー 15 には、サブ画素 2R・2G・2B 毎に開口領域 15R・15G・15B が設けられている。このエッジカバー 15 の開口領域 15R・15G・15B が

50

、各サブ画素 2 R・2 G・2 B の発光領域となる。

【0071】

言い換えれば、各サブ画素 2 R・2 G・2 B は、絶縁性を有するエッジカバー 1 5 によって仕切られている。エッジカバー 1 5 は、素子分離膜としても機能する。

【0072】

次いで、有機 E L 素子 2 0 について説明する。

【0073】

有機 E L 素子 2 0 は、低電圧直流駆動による高輝度発光が可能な発光素子であり、第 1 電極 2 1、有機 E L 層、第 2 電極 2 5 が、この順に積層されている。

【0074】

第 1 電極 2 1 は、上記有機 E L 層に正孔を注入（供給）する機能を有する層である。第 1 電極 2 1 は、上記したようにコンタクトホール 1 3 a を介して T F T 1 2 と接続されている。

【0075】

第 1 電極 2 1 と第 2 電極 2 5 との間には、図 5 に示すように、有機 E L 層として、第 1 電極 2 1 側から、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2、発光層 2 3、電子輸送層兼電子注入層 2 4 が、この順に形成された構成を有している。

【0076】

正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 は、発光層 2 3 への正孔注入効率および正孔輸送効率を高める機能を有する層である。正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 は、第 1 電極 2 1 および一部のエッジカバー 1 5 を覆うように、上記 T F T 基板 1 0 における表示領域に一樣に形成されている。

【0077】

発光層 2 3 は、第 1 電極 2 1 側から注入されたホール（正孔）と第 2 電極 2 5 側から注入された電子とを再結合させて光を出射する機能を有する層である。上記のように、各サブ画素 2 R・2 G・2 B に対応して、発光層 2 3 R、2 3 G、2 3 B が形成されている。

【0078】

電子輸送層兼電子注入層 2 4 は、第 2 電極 2 5 から発光層 2 3 への電子輸送効率及び電子注入効率を高める機能を有する。電子輸送層兼電子注入層 2 4 は、発光層 2 3 を覆うように、その上に、上記 T F T 基板 1 0 における表示領域全面に渡って一樣に形成されている。

【0079】

第 2 電極 2 5 は、上記のような有機層で構成される有機 E L 層に電子を注入する機能を有する層である。第 2 電極 2 5 は、電子輸送層兼電子注入層 2 4 を覆うように、その上に、上記 T F T 基板 1 0 における表示領域全面に渡って一樣に形成されている。

【0080】

また、本実施形態の積層順は第 1 電極 2 1 を陽極、第 2 電極 2 5 を陰極としたものであり、反対に、第 1 電極 2 1 を陰極、第 2 電極 2 5 を陽極とする場合には、有機 E L 層の積層順は反転する。

【0081】

なお、発光層 2 3 以外の層は必須の層ではなく、要求される有機 E L 素子の特性にしたがい、適宜形成すればよい。また必要に応じ、キャリアブロッキング層を追加することもできる。例えば、発光層 2 3 と電子輸送層兼電子注入層 2 4 の間に正孔ブロッキング層を追加することで、正孔が電子輸送層兼電子注入層 2 4 に抜けるのを阻止し、発光効率を向上することができる。

【0082】

なお、本実施形態では、正孔注入層と正孔輸送層とを、電子輸送層と電子注入層とを、一体化形成しているが、それぞれ独立した層として形成されていてもよい。

【0083】

次に、上記有機 E L 表示装置 1 の製造方法について以下に説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 4 】

図 6 は、上記有機 E L 表示装置 1 の製造工程を工程順に示すフローチャートである。

## 【 0 0 8 5 】

図 6 に示すように、本実施形態にかかる有機 E L 表示装置 1 の製造方法は、例えば、T F T 基板・第 1 電極作製工程 ( S 1 )、隔壁形成工程 ( S 2 )、正孔注入層兼正孔輸送層蒸着構成 ( S 3 )、発光層蒸着工程 ( S 4 )、電子輸送層兼電子注入層蒸着工程 ( S 5 )、第 2 電極蒸着工程 ( S 6 )、封止工程 ( S 7 ) を備えている。

## 【 0 0 8 6 】

以下に、図 6 に示すフローチャートに従って、図 3 および図 5 を参照して上記した各工程について説明する。

10

## 【 0 0 8 7 】

但し、本実施形態に記載されている各構成要素の寸法、材質、形状等はあくまで一実施形態に過ぎず、これによって本発明の範囲が限定解釈されるべきではない。

## 【 0 0 8 8 】

また、上記したように、本実施形態に記載の積層順は、第 1 電極 2 1 を陽極、第 2 電極 2 5 を陰極としたものであり、反対に第 1 電極 2 1 を陰極とし、第 2 電極 2 5 を陽極とする場合には、有機 E L 層の積層順は反転する。同様に、第 1 電極 2 1 および第 2 電極 2 5 を構成する材料も反転する。

## 【 0 0 8 9 】

まず、図 5 に示すように、公知の技術で T F T 1 2 並びに配線 1 4 等が形成されたガラス等の絶縁基板 1 1 上に感光性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィ技術によりパターニングを行うことで、絶縁基板 1 1 上に層間膜 1 3 を形成する。

20

## 【 0 0 9 0 】

上記絶縁基板 1 1 としては、例えば厚さが 0 . 7 ~ 1 . 1 mm であり、y 軸方向の長さ ( 縦長さ ) が 4 0 0 ~ 5 0 0 mm であり、x 軸方向の長さ ( 横長さ ) が 3 0 0 ~ 4 0 0 mm のガラス基板あるいはプラスチック基板が用いられる。なお、本実施形態では、ガラス基板を用いた。

## 【 0 0 9 1 】

層間膜 1 3 としては、例えば、アクリル樹脂やポリイミド樹脂等を用いることができる。アクリル樹脂としては、例えば、J S R 株式会社製のオプトマーシリーズが挙げられる。また、ポリイミド樹脂としては、例えば、東レ株式会社製のフォトニースシリーズが挙げられる。但し、ポリイミド樹脂は一般に透明ではなく、有色である。このため、図 3 に示すように上記有機 E L 表示装置 1 としてボトムエミッション型の有機 E L 表示装置を製造する場合には、上記層間膜 1 3 としては、アクリル樹脂等の透明性樹脂が、より好適に用いられる。

30

## 【 0 0 9 2 】

上記層間膜 1 3 の膜厚としては、T F T 1 2 による段差を補償することができればよく、特に限定されるものではない。本実施形態では、例えば、約 2  $\mu$  m とした。

## 【 0 0 9 3 】

次に、層間膜 1 3 に、第 1 電極 2 1 を T F T 1 2 に電氣的に接続するためのコンタクトホール 1 3 a を形成する。

40

## 【 0 0 9 4 】

次に、導電膜 ( 電極膜 ) として、例えば I T O ( Indium Tin Oxide : インジウム錫酸化物 ) 膜を、スパッタ法等により、1 0 0 nm の厚さで成膜する。

## 【 0 0 9 5 】

次いで、上記 I T O 膜上にフォトレジストを塗布し、フォトリソグラフィ技術を用いてパターニングを行った後、塩化第二鉄をエッチング液として、上記 I T O 膜をエッチングする。その後、レジスト剥離液を用いてフォトレジストを剥離し、さらに基板洗浄を行う。これにより、層間膜 1 3 上に、第 1 電極 2 1 をマトリクス状に形成する。

## 【 0 0 9 6 】

50

なお、上記第 1 電極 2 1 に用いられる導電膜材料としては、例えば、ITO、IZO (Indium Zinc Oxide: インジウム亜鉛酸化物)、ガリウム添加酸化亜鉛 (GZO) 等の透明導電材料、金 (Au)、ニッケル (Ni)、白金 (Pt) 等の金属材料、を用いることができる。

【0097】

また、上記導電膜の積層方法としては、スパッタ法以外に、真空蒸着法、CVD (chemical vapor deposition、化学蒸着) 法、プラズマ CVD 法、印刷法等を用いることができる。

【0098】

上記第 1 電極 2 1 の厚さとしては特に限定されるものではないが、上記したように、例えば、100nm の厚さとすることができる。

【0099】

次に、層間膜 1 3 と同様にして、エッジカバー 1 5 を、例えば約 1 μm の膜厚でパターニング形成する。エッジカバー 1 5 の材料としては、層間膜 1 3 と同様の絶縁材料を使用することができる。

【0100】

以上の工程により、TFT 基板 1 0 および第 1 電極 2 1 が作製される (S1)。

【0101】

次いで、S1 で形成されたエッジカバー 1 5 上に所定の高さの隔壁 2 6 を形成する (S2)。隔壁 2 6 としては、厚膜用の感光性永久膜レジストを用いることができる。例えば、日本化薬株式会社の SU-8 シリーズや日立化成工業株式会社の KE-1000 シリーズなどである。これらのような材料を用いて、フォトリソグラフィ技術によりパターニングし、焼成を行うことで、隔壁 2 6 を形成する。

【0102】

次に、上記のような工程を経た TFT 基板 1 0 に対し、脱水のための減圧ベークおよび第 1 電極 2 1 の表面洗浄として酸素プラズマ処理を施す。

【0103】

次いで、従来の蒸着装置を用いて、上記 TFT 基板 1 0 上に、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 を、上記 TFT 基板 1 0 における表示領域に蒸着する (S3)。

【0104】

本実施形態にかかる蒸着方法並びに蒸着装置は、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 の塗り分け形成 (パターン形成) に特に好適に使用することができる。

【0105】

本実施形態にかかる蒸着装置並びに蒸着方法を用いた正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 の塗り分け形成については、後で詳述する。

【0106】

なお、本実施形態において、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 は、隣接した色の異なるサブ画素間に途切れて蒸着される。つまり、隔壁 2 6 の側壁には正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 が形成されていない。

【0107】

正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 の材料としては、例えば、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルアミン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、トリフェニレン、アザトリフェニレン、およびこれらの誘導体、ポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物、アニリン系化合物等の、複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、またはポリマー、等が挙げられる。

【0108】

本実施形態では、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 の材料として、4,4'-ビス[N-(1-ナフチル)-N-フェニルアミノ]ビフェニル (-NPD) を使用した。また、正

10

20

30

40

50

孔注入層兼正孔輸送層 2 2 の膜厚は 3 0 n m とした。

【 0 1 0 9 】

正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 とは、上記したように一体化されていてもよく、独立した層として形成されていてもよい。各々の膜厚としては、例えば 1 0 ~ 1 0 0 n m である。

【 0 1 1 0 】

次に、上記正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 上に、エッジカバー 1 5 の開口領域 1 5 R ・ 1 5 G ・ 1 5 B を覆うように、サブ画素 2 R ・ 2 G ・ 2 B に対応して発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B をそれぞれ塗り分け形成（パターン形成）する（S 4 ）。

【 0 1 1 1 】

上記したように、発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B には、低分子蛍光色素、金属錯体等の発光効率が高い材料が用いられる。

10

【 0 1 1 2 】

発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B の材料としては、例えば、アントラセン、ナフタレン、インデン、フェナントレン、ピレン、ナフタセン、トリフェニレン、アントラセン、ペリレン、ピセン、フルオランテン、アセフェナントリレン、ペンタフェン、ペンタセン、コロネン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、およびこれらの誘導体、トリス（8 - キノリノラト）アルミニウム錯体、ビス（ベンゾキノリノラト）ベリリウム錯体、トリ（ジベンゾイルメチル）フェナントロリンユーロピウム錯体、ジトルイルビニルピフェニル、等が挙げられる。

【 0 1 1 3 】

20

発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B の膜厚としては、例えば、1 0 ~ 1 0 0 n m である。

【 0 1 1 4 】

本実施形態にかかる蒸着方法並びに蒸着装置は、このような発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B の塗り分け形成（パターン形成）に特に好適に使用することができる。

【 0 1 1 5 】

本実施形態にかかる蒸着装置並びに蒸着方法を用いた発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B の塗り分け形成については、後で詳述する。

【 0 1 1 6 】

次に、電子輸送層兼電子注入層 2 4 を、上記正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 および発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B を覆うように、上記 T F T 基板 1 0 における表示領域全面に蒸着する（S 5 ）。

30

【 0 1 1 7 】

具体的には、表示領域全面が開口したシャドウマスク 8 1 を、T F T 基板 1 0 に対しアライメント調整を行った後に、S 2 にて形成された隔壁を介して T F T 基板 1 0 に接触させ、T F T 基板 1 0 とシャドウマスク 8 1 とを共に回転させながら、蒸着源より飛散した蒸着粒子を、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 を通じて表示領域に均一に蒸着する。

【 0 1 1 8 】

電子輸送層兼電子注入層 2 4 の材料としては、例えば、キノリン、ペリレン、フェナントロリン、ビススチリル、ピラジン、トリアゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、フルオレノン、またはこれらの誘導体や金属錯体、L i F、等が挙げられる。

40

【 0 1 1 9 】

本実施形態では、電子輸送層兼電子注入層 2 4 の材料として、A l q（トリス（8 - ヒドロキシキノリン）アルミニウム）を使用した。また、電子輸送層兼電子注入層 2 4 の膜厚は 3 0 n m とした。

【 0 1 2 0 】

上記したように電子輸送層および電子注入層とは、一体化されていても独立した層として形成されていてもよい。各々の膜厚としては、例えば、1 0 ~ 1 0 0 n m である。また、電子輸送層兼電子注入層の合計の膜厚は、例えば 2 0 ~ 2 0 0 n m である。

【 0 1 2 1 】

次に、上記した電子輸送層兼電子注入層蒸着工程（S 5 ）と同様の方法により、第 2 電

50

極 2 5 を、上記電子輸送層兼電子注入層 2 4 を覆うように、上記 T F T 基板 1 0 における表示領域全面に蒸着する ( S 6 )。

【 0 1 2 2 】

第 2 電極 2 5 の材料 ( 電極材料 ) としては、仕事関数の小さい金属等が好適に用いられる。このような電極材料としては、例えば、マグネシウム合金 ( M g A g 等 )、アルミニウム合金 ( A l L i、A l C a、A l M g 等 )、金属カルシウム等が挙げられる。第 2 電極 2 5 の厚さは、例えば 5 0 ~ 1 0 0 n m である。

【 0 1 2 3 】

本実施形態では、第 2 電極 2 5 としてアルミニウムを 5 0 n m の膜厚で形成した。これにより、T F T 基板 1 0 上に、上記した有機 E L 層、第 1 電極 2 1、および第 2 電極 2 5 からなる有機 E L 素子 2 0 を形成した。

10

【 0 1 2 4 】

次いで、図 3 に示すように、有機 E L 素子 2 0 が形成された上記 T F T 基板 1 0 と、封止基板 4 0 とを、接着層 3 0 にて貼り合わせ、有機 E L 素子 2 0 の封入を行った。

【 0 1 2 5 】

上記封止基板 4 0 としては、例えば厚さが 0 . 4 ~ 1 . 1 m m のガラス基板あるいはプラスチック基板等の絶縁基板が用いられる。なお、本実施形態では、ガラス基板を用いた。

【 0 1 2 6 】

なお、封止基板 4 0 の縦長さおよび横長さは、目的とする有機 E L 表示装置 1 のサイズにより適宜調整してもよく、T F T 基板 1 0 における絶縁基板 1 1 と略同一のサイズの絶縁基板を使用し、有機 E L 素子 2 0 を封止した後で、目的とする有機 E L 表示装置 1 のサイズに従って分断してもよい。

20

【 0 1 2 7 】

なお、有機 E L 素子 2 0 の封止方法としては、上記した方法に限定されない。他の封止方式としては、例えば、掘り込みガラスを封止基板 4 0 として使用し、封止樹脂やフリットガラス等により枠状に封止を行う方法や、T F T 基板 1 0 と封止基板 4 0 との間に樹脂を充填する方法等が挙げられる。上記有機 E L 表示装置 1 の製造方法は、上記封止方法に依存せず、あらゆる封止方法を適用することが可能である。

【 0 1 2 8 】

また、上記第 2 電極 2 5 上には、該第 2 電極 2 5 を覆うように、酸素や水分が外部から有機 E L 素子 2 0 内に浸入することを阻止する、図示しない保護膜が設けられていてもよい。

30

【 0 1 2 9 】

上記保護膜は、絶縁性や導電性の材料で形成される。このような材料としては、例えば、窒化シリコンや酸化シリコンが挙げられる。また、上記保護膜の厚さは、例えば 1 0 0 ~ 1 0 0 0 n m である。

【 0 1 3 0 】

上記の工程により、有機 E L 表示装置 1 が完成される。

【 0 1 3 1 】

このような有機 E L 表示装置 1 において、配線 1 4 からの信号入力により T F T 1 2 を O N ( オン ) させると、第 1 電極 2 1 から有機 E L 層へホールが注入される。一方で、第 2 電極 2 5 から有機 E L 層に電子が注入され、正孔と電子とが発光層 2 3 R ・ 2 3 G ・ 2 3 B 内で再結合する。再結合した正孔および電子は、エネルギーを失活する際に、光として出射される。

40

【 0 1 3 2 】

上記有機 E L 表示装置 1 においては、各サブ画素 2 R ・ 2 G ・ 2 B の発光輝度を制御することで、所定の画像が表示される。

【 0 1 3 3 】

次に、本実施形態にかかる蒸着装置の構成について説明する。

50



## 【 0 1 3 4 】

図 1 は、本実施形態にかかる蒸着装置の真空チャンバ内の概略構成例を示す断面図であり、図 2 の ( a ) は、図 1 の E 部の拡大図である。図 7 は、本実施形態にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の主要構成要素の鳥瞰図である。図 8 は、本実施形態にかかる蒸着装置における真空チャンバ内の被成膜基板とマスクユニットとを被成膜基板の裏面側（つまり蒸着面とは反対側）から見た平面図である。なお、図示の便宜上、図 8 において、被成膜基板は二点鎖線にて示しており、隔壁は図面にしめされていない。図 1 は、図 8 に示す B - B 線矢視断面から見たときの蒸着装置の断面に相当する。図 9 は、本実施形態にかかる蒸着装置の構成の一部を示すブロック図である。

## 【 0 1 3 5 】

図 1 に示すように、本実施形態にかかる蒸着装置 5 0 は、真空チャンバ 6 0（成膜チャンバ）、基板移動機構 7 0（基板移動手段、移動手段）、マスクユニット 8 0、イメージセンサ 9 0、および制御回路 1 0 0（図 9 参照）を備えている。

## 【 0 1 3 6 】

図 1 に示すように、本実施形態にかかる蒸着装置 5 0 は、真空チャンバ 6 0（成膜チャンバ）、基板移動機構 7 0（基板移動手段、移動手段）、マスクユニット 8 0、イメージセンサ 9 0、および制御回路 1 0 0（図 9 参照）を備えている。

## 【 0 1 3 7 】

真空チャンバ 6 0 内には、図 1 に示すように、基板移動機構 7 0 およびマスクユニット 8 0 が設けられている。

## 【 0 1 3 8 】

なお、真空チャンバ 6 0 には、蒸着時に該真空チャンバ 6 0 内を真空状態に保つために、該真空チャンバ 6 0 に設けられた図示しない排気口を介して真空チャンバ 6 0 内を真空排気する図示しない真空ポンプが設けられている。

## 【 0 1 3 9 】

基板移動機構 7 0 は、例えば、被成膜基板 2 0 0（例えば T F T 基板 1 0）を保持する基板保持部材 7 1（基板保持手段）と、モータ 7 2（図 9 参照）とを備えている。

## 【 0 1 4 0 】

基板移動機構 7 0 は、基板保持部材 7 1 により被成膜基板 2 0 0 を保持するとともに、後述するモータ駆動制御部 1 0 3（図 9 参照）によってモータ 7 2 を駆動させることで、被成膜基板 2 0 0 を保持して水平方向に移動させる。なお、基板移動機構 7 0 は、x 軸方向および y 軸方向の何れにも移動可能に設けられていてもよく、何れか一方方向に移動可能に設けられていてもよい。

## 【 0 1 4 1 】

なお、基板保持部材 7 1 には、図 1 に示すように、静電チャック（接触手段）が使用される。本実施形態では、基板保持部材 7 1 である静電チャックにより、シャドウマスク 8 1（蒸着マスク）を被成膜基板 2 0 0 側に吸着する。また、被成膜基板 2 0 0 は、基板保持部材 7 1 である静電チャックにより、自重撓みを防止している。

## 【 0 1 4 2 】

また、マスクユニット 8 0 は、図 1 に示すように、シャドウマスク 8 1 と、蒸着源 8 5 と、マスク保持部材 8 7（保持手段）と、マスクテンション機構 8 8 と、シャッタ 8 9（図 9 参照）とを備えている。

## 【 0 1 4 3 】

シャドウマスク 8 1 としては、例えば金属製のマスクが用いられる。

## 【 0 1 4 4 】

シャドウマスク 8 1 は、被成膜基板 2 0 0 の蒸着領域 2 1 0 よりも面積が小さく、その少なくとも 1 辺が、被成膜基板 2 0 0 の蒸着領域 2 1 0 の幅よりも短く形成されている。ここで、被成膜基板 2 0 0 の蒸着領域 2 1 0 とは、所定のパターンの蒸着膜 2 1 1 が成膜される領域全体を指す。

## 【 0 1 4 5 】

本実施形態では、シャドウマスク 8 1 として、以下の大きさを有する矩形状（帯状）のシャドウマスクを使用する。シャドウマスク 8 1 は、図 8 に示すように、その長手方向（長軸方向）の長さである長辺 8 1 a の幅 d 1 が、蒸着領域 2 1 0 における、シャドウマスク 8 1 の長辺 8 1 a に対向する辺（図 8 に示す例では蒸着領域 2 1 0 の長辺 2 1 0 a）の幅 d 3 よりも長くなるように形成されている。また、シャドウマスク 8 1 は、その短手方向（短軸方向）の長さである短辺 8 1 b の幅 d 2 が、蒸着領域 2 1 0 における、シャドウマスク 8 1 の短辺 8 1 b に対向する辺（図 8 に示す例では蒸着領域 2 1 0 の短辺 2 1 0 b）の幅 d 4 よりも短くなるように形成されている。

【0146】

シャドウマスク 8 1 には、図 7 および図 8 に示すように、例えば帯状（ストライプ状）の開口部 8 2（貫通口）が、一次元方向に複数配列して設けられている。上記開口部 8 2 は、被成膜基板 2 0 0 への蒸着膜 2 1 1（図 1 参照）のパターン形成として、例えば T F T 基板 1 0 における発光層 2 3 R・2 3 G・2 3 B の塗り分け形成を行う場合、これら発光層 2 3 R・2 3 G・2 3 B の同色列のサイズとピッチに合わせて形成されている。

【0147】

また、シャドウマスク 8 1 には、図 1、8 に示すように、例えば、被成膜基板 2 0 0 の走査方向（基板走査方向）に沿って、アライメントマーカ部 8 3 が設けられており、該アライメントマーカ部 8 3 に、被成膜基板 2 0 0 とシャドウマスク 8 1 との位置合わせ（アライメント）を行うためのアライメントマーカ 8 4（図 1 参照）が設けられている。

【0148】

本実施形態では、アライメントマーカ部 8 3 は、図 1 に示すように、シャドウマスク 8 1 の短辺 8 1 b（短軸）に沿って設けられている。

【0149】

また、シャドウマスク 8 1 として、その長辺 8 1 a の幅 d 1 が、蒸着領域 2 1 0 における対向する辺の幅 d 3 よりも長く、短辺 8 1 b の幅 d 2 が、蒸着領域 2 1 0 における対向する辺の幅 d 4 よりも短いシャドウマスクを使用することで、その長手方向両側部（つまり、両短辺 8 1 b・8 1 b）にアライメントマーカ部 8 3 を形成することができる。したがって、アライメントを容易かつより精密に行うことができる。

【0150】

一方、被成膜基板 2 0 0 には、図 8 に示すように、蒸着領域 2 1 0 の外側に、被成膜基板 2 0 0 の走査方向（基板走査方向）に沿って、アライメントマーカ部 2 2 0 が設けられており、該アライメントマーカ部 2 2 0 に、被成膜基板 2 0 0 とシャドウマスク 8 1 との位置合わせを行うためのアライメントマーカ 2 2 1（図 1 参照）が設けられている。

【0151】

本実施形態では、アライメントマーカ部 2 2 0 は、図 8 に示すように、被成膜基板 2 0 0 の蒸着領域 2 1 0 の短辺 2 1 0 b（短軸）に沿って設けられている。

【0152】

本実施形態では、ストライプ状の開口部 8 2 は、基板走査方向であるシャドウマスク 8 1 の短辺方向に延設されているとともに、基板走査方向に直交するシャドウマスク 8 1 の長辺方向に複数並んで設けられている。

【0153】

また、図 1 に示すように、被成膜基板 2 0 0 上には、成膜される領域の間に、所定の高さの隔壁 2 6 が複数並んで設けられている。したがって、蒸着時、被成膜基板 2 0 0 とシャドウマスク 8 1 とは、隔壁 2 6 を介して接触する。

【0154】

本実施形態では、被成膜基板 2 0 0 とシャドウマスク 8 1 とを接触するとき、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 同士の間隔に隔壁 2 6 が位置し、隔壁 2 6 は、開口部 8 2 の形状に合わせて、被成膜基板 2 0 0 の長辺方向（移動手段により相対移動される方向）にストライプ状に形成されている。

【0155】

10

20

30

40

50

図 1 に示すように、隔壁 26 の高さは、被成膜基板 200 とシャドウマスク 81 との間の隙間 g1 に相当している。隔壁 26 により、被成膜基板 200 とシャドウマスク 81 とが直接接触するおそれなくなる。

【0156】

被成膜基板 200 とシャドウマスク 81 との間の隙間 g1 すなわち隔壁 26 の高さは、10  $\mu$ m 以上 1 mm 以下の範囲内であることが好ましく、より好ましくは 50  $\mu$ m 程度である。

【0157】

隙間 g1 が 1 mm を越えると、シャドウマスク 81 の開口部 82 を通過した蒸着粒子が広がって、蒸着領域の両側に立設した隔壁 26 に付着するので、蒸着粒子の無駄を招来する。一方、隙間 g1 が 10  $\mu$ m を越えないと、シャドウマスク 81 や被成膜基板 200 の変形により、シャドウマスク 81 が開口領域 15R・15G・15B に接触し、開口領域 15R・15G・15B に形成されている第 1 電極 21 や蒸着膜を損傷してしまう虞がある。なお、画素ピッチが大きくなると（すなわち、隔壁間の距離が広がると）、シャドウマスク 81 や被成膜基板 200 の変形はより大きくなるため、さらに隙間 g1 を広くする必要がある。

【0158】

また、隙間 g1 が 50  $\mu$ m 程度であれば、蒸着膜 211 のパターン幅の広がりを十分に小さくすることができ、かつシャドウマスク 81 が開口領域 15R・15G・15B に接触するのを防止できる。

【0159】

蒸着源 85 は、例えば、内部に蒸着材料を収容する容器であり、図 1 に示すように、シャドウマスク 81 との間に一定の隙間 g2（空隙）を有して（つまり、一定距離離間して）対向配置されている。

【0160】

なお、蒸着源 85 は、容器内部に蒸着材料を直接収容する容器であってもよく、ロードロック式の配管を有する容器であってもよい。

【0161】

蒸着源 85 は、例えば、上方に向けて蒸着粒子を射出する機構を有している。

【0162】

蒸着源 85 は、シャドウマスク 81 との対向面に、上記蒸着材料を蒸着粒子として射出（飛散）させる複数の射出口 86 を有している。

【0163】

本実施形態では、上記したように蒸着源 85 が被成膜基板 200 の下方に配されており、被成膜基板 200 が、上記蒸着領域 210 が下方を向いている状態で基板保持部材 71 により保持される。このため、本実施形態では、蒸着源 85 は、シャドウマスク 81 の開口部 82 を介して蒸着粒子を下方から上方に向かって被成膜基板 200 に蒸着（アップデポジション、以下、「デポアップ」と記す）させる。

【0164】

射出口 86 は、図 1 および図 7 に示すように、シャドウマスク 81 の開口領域において開口するように、それぞれ、シャドウマスク 81 の開口部 82 に対向して設けられている。本実施形態では、上記射出口 86 は、シャドウマスク 81 の開口部 82 に対向して、シャドウマスク 81 の開口部 82 の並設方向に沿って一次元配列されている。

【0165】

このため、図 7 および図 8 に示すように、被成膜基板 200 の裏面側から見たときに（つまり平面視で）、蒸着源 85 におけるシャドウマスク 81 との対向面（すなわち、射出口 86 の形成面）は、例えば、矩形状（帯状）のシャドウマスク 81 の形状に合わせて、矩形状（帯状）に形成されている。

【0166】

マスクユニット 80 において、シャドウマスク 81 と蒸着源 85 とは、相対的に位置が

10

20

30

40

50

固定されている。すなわち、シャドウマスク 8 1 と上記蒸着源 8 5 の射出口 8 6 の形成面との間の隙間 g 2 は、常に一定に保たれているとともに、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 の位置と上記蒸着源 8 5 の射出口 8 6 の位置とは、常に同じ位置関係を有している。但し、シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との位置関係は本発明において必須の条件ではなく、位置関係を変化させることも可能である。

【 0 1 6 7 】

なお、蒸着源 8 5 の射出口 8 6 は、マスクユニット 8 0 を被成膜基板 2 0 0 の裏面から見たときに（つまり、平面視で）、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 の中央に位置するように配置されている。

【 0 1 6 8 】

シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 とは、例えば、図 1 に示すように、マスクテンション機構 8 8 を介してシャドウマスク 8 1 および蒸着源 8 5 を保持・固定するマスク保持部材 8 7（例えば同一のホルダ）に備えられ、これにより一体化されることで、その相対的な位置が保持・固定されている。

【 0 1 6 9 】

またシャドウマスク 8 1 は、マスクテンション機構 8 8 により、テンション（張力）が加えられ、自重による撓みや延びが発生しないように適宜調整されている。

【 0 1 7 0 】

また、シャッタ 8 9 は、蒸着粒子のシャドウマスク 8 1 への到達を制御するために、必要に応じて用いられる。シャッタ 8 9 は、後述する蒸着 ON / OFF 制御部 1 0 4（図 9 参照）からの蒸着 OFF 信号もしくは蒸着 ON 信号に基づいてシャッタ駆動制御部 1 0 5（図 9 参照）によって閉鎖もしくは開放される。

【 0 1 7 1 】

シャッタ 8 9（図 9 参照）は、例えば、シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との間に進退可能（挿入可能）に設けられている。シャッタ 8 9 は、シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との間に挿入されることでシャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 を閉鎖する。このように、シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との間にシャッタ 8 9 を適宜差し挟むことで、余計な部分（非蒸着領域）への蒸着を防止することができる。

【 0 1 7 2 】

なお、蒸着装置 5 0 において、蒸着源 8 5 から飛散した蒸着粒子はシャドウマスク 8 1 内に飛散するように調整されており、シャドウマスク 8 1 外に飛散する蒸着粒子は、防着板（遮蔽板）等で適宜除去される構成としてもよい。

【 0 1 7 3 】

また、真空チャンバ 6 0 の外側には、撮像手段（画像読取手段）として例えば CCD を備えたイメージセンサ 9 0（図 9 参照）が設けられているとともに、制御手段として、上記イメージセンサ 9 0 に接続された制御回路 1 0 0 が設けられている。

【 0 1 7 4 】

イメージセンサ 9 0 は、被成膜基板 2 0 0 とシャドウマスク 8 1 との位置合わせを行うための位置検出手段として機能する。

【 0 1 7 5 】

また、制御回路 1 0 0 は、画像検出部 1 0 1、演算部 1 0 2、モータ駆動制御部 1 0 3、蒸着 ON / OFF 制御部 1 0 4、およびシャッタ駆動制御部 1 0 5 を備えている。

【 0 1 7 6 】

上記したように、被成膜基板 2 0 0 には、図 8 に示すように、蒸着領域 2 1 0 の外側に、例えば基板走査方向に沿ってアライメントマーカ部 2 2 0 が設けられており、該アライメントマーカ部 2 2 0 に、アライメントマーカ 2 2 1 が設けられている。

【 0 1 7 7 】

画像検出部 1 0 1 は、イメージセンサ 9 0 で取り込まれた画像から、被成膜基板 2 0 0 に設けられたアライメントマーカ 2 2 1 並びにシャドウマスク 8 1 のアライメントマーカ 8 4 の画像検出を行うとともに、被成膜基板 2 0 0 に設けられたアライメントマーカ 2 2

10

20

30

40

50

１における、蒸着領域２１０の始端を示す始端マーカ、および、蒸着領域２１０の終端を示す終端マーカから、被成膜基板２００の蒸着領域２１０の始端および終端を検出する。

【０１７８】

なお、始端マーカと終端マーカとは、同じものであってもよい。この場合、基板走査方向にて、蒸着領域２１０の始端か終端かを判断する。

【０１７９】

また、演算部１０２は、画像検出部１０１で検出された画像より、被成膜基板２００とシャドウマスク８１との相対的な移動量（例えばシャドウマスク８１に対する被成膜基板２００の移動量）を決定する。例えば、上記演算部１０２は、アライメントマーカ２２１とアライメントマーカ８４とのズレ量（ $x$ 軸方向および $y$ 軸方向におけるズレ成分、並びに、 $xy$ 平面における回転成分）を計算し、被成膜基板２００の基板位置の補正値を演算して決定する。つまり、上記補正値は、基板走査方向に対して垂直な方向および被成膜基板２００の回転方向に関して演算することで決定される。

10

【０１８０】

なお、ここで、被成膜基板の回転方向とは、被成膜基板２００の被成膜面の中心における $z$ 軸を回転軸とした、 $xy$ 平面内での回転の方向を示す。

【０１８１】

上記補正値は、補正信号としてモータ駆動制御部１０３に出力され、モータ駆動制御部１０３は、演算部１０２からの補正信号に基づいて、基板保持部材７１に接続されたモータ７２を駆動することで、被成膜基板２００の基板位置を補正する。

20

【０１８２】

なお、アライメントマーカ８４・２２１を用いた基板位置補正については、アライメントマーカ８４・２２１の形状例と併せて後述する。

【０１８３】

モータ駆動制御部１０３は、モータ７２を駆動することで、被成膜基板２００を、上記したように水平方向に移動させる。

【０１８４】

蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４は、画像検出部１０１で蒸着領域２１０の終端が検出されると、蒸着ＯＦＦ（オフ）信号を発生させ、画像検出部１０１で蒸着領域２１０の始端が検出されると、蒸着ＯＮ（オン）信号を発生させる。

30

【０１８５】

シャッタ駆動制御部１０５は、上記蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４から蒸着ＯＦＦ信号が入力されると、シャッタ８９を閉鎖する一方、上記蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４から蒸着ＯＮ信号が入力されると、シャッタ８９を開放する。

【０１８６】

次に、アライメントマーカ８４・２２１を用いた基板位置補正並びにアライメントマーカ８４・２２１の形状例について説明する。

【０１８７】

図１０の（ $a$ ）～（ $c$ ）に、アライメントマーカ８４・２２１の形状の一例を示す。なお、図１０の（ $b$ ）・（ $c$ ）は、それぞれ、図示の都合上、並列して配置されたアライメントマーカ８４・２２１のうち２つだけを抜粋して示している。

40

【０１８８】

演算部１０２は、画像検出部１０１で検出したアライメントマーカ８４・２２１の画像から、 $x$ 軸方向におけるアライメントマーカ８４・２２１の端部（外縁部）間の距離 $r$ および $y$ 軸方向におけるアライメントマーカ８４・２２１の端部（外縁部）間の距離 $q$ を測定（算出）することで、アライメントのズレ量を計算して基板位置の補正値を演算する。

【０１８９】

例えば、基板走査方向が $x$ 軸方向である場合、図１０の（ $a$ ）～（ $c$ ）中、 $r$ が基板走査方向における上記端部間の距離であり、 $q$ が、基板走査方向に垂直な方向の上記端部間の距離である。演算部１０２は、距離 $r$ と距離 $q$ とを、例えば被成膜基板２００における

50

蒸着領域 210 の両側で測定（算出）することで、基板走査時におけるアライメントのズレ量を計算する。

【0190】

なお、本実施形態では、後述するように、被成膜基板 200 を走査しながらシャドウマスク 81 と被成膜基板 200 とのアライメントを行う場合を例に挙げて説明するが、これに限らず、基板走査前に十分なアライメントを行い、基板走査中はアライメントを行わないことも可能である。

【0191】

例えば、後述する実施形態に示すように、被成膜基板 200 を被成膜基板 200 の蒸着領域 210 の一辺（例えば、図 10 の（a）～（c）中、y 軸方向）に沿って移動させた後、上記辺に直交する辺（例えば、図 10 の（a）～（c）中、x 軸方向）に沿って移動させることが考えられる。この場合、図 10 の（a）～（c）中、r が、基板走査方向に垂直な方向の上記端部間の距離であり、q は、被成膜基板 200 の移動方向（シフト方向）の上記端部間の距離を示す。

10

【0192】

この場合、演算部 102 は、四隅のアライメントマーカにおける、距離 r と距離 q とを測定することで、基板走査開始時におけるアライメントのズレ量と被成膜基板 200 の移動（シフト）時のアライメントのズレ量とを計算する。

【0193】

なお、図 10 の（a）～（c）に示すように、アライメントマーカ 84・221 の形状は、帯状であってもよく、正方形等の四角形状であってもよく、棒状、十字状等であってもよい。アライメントマーカ 84・221 の形状は、特に限定されるものではない。

20

【0194】

次に、本実施形態にかかる上記蒸着装置 50 を有機 EL 表示装置 1 の製造装置として用いて、有機 EL 層をパターン形成する方法の一例について詳述する。

【0195】

なお、本実施形態では、蒸着源 85 とシャドウマスク 81 との間の隙間 g2（すなわち、蒸着源 85 の射出口 86 形成面とシャドウマスク 81 との間の距離）を 100 mm とし、被成膜基板 200 である上記 TFT 基板 10 とシャドウマスク 81 との間の隙間 g1（すなわち隔壁 26 の高さ）を 40  $\mu$ m とした。

30

【0196】

上記 TFT 基板 10 の基板サイズは、走査方向が 320 mm、走査方向に垂直な方向が 400 mm とし、蒸着領域 210（表示領域）の幅は、走査方向の幅（幅 d4）が 260 mm、走査方向に垂直な方向の幅（幅 d3）が 310 mm とした。

【0197】

また、上記 TFT 基板 10 における各サブ画素 2R・2G・2B の開口領域 15R・15G・15B の幅は、360  $\mu$ m（走査方向） $\times$  90  $\mu$ m（走査方向に垂直な方向）とした。また、上記開口領域 15R・15G・15B 間のピッチは 480  $\mu$ m（走査方向） $\times$  160  $\mu$ m（走査方向に垂直な方向）とした。なお、上記開口領域 15R・15G・15B 間のピッチ（画素開口部間ピッチ）は、隣り合うサブ画素 2R・2G・2B におけるそれぞれの開口領域 15R・15G・15B 間のピッチを示しており、同色サブ画素間のピッチではない。

40

【0198】

また、シャドウマスク 81 には、長辺 81a（長軸方向）の幅 d1（走査方向に垂直な方向の幅）が 600 mm、短辺 81b（短軸方向）の幅 d2（走査方向の幅）が 200 mm のシャドウマスクを用いた。

また、シャドウマスク 81 の開口部 82 の開口幅は、150 mm（長軸方向の幅 d5；図 8 参照） $\times$  110  $\mu$ m（短軸方向の幅 d6；図 8 参照）とし、隣り合う開口部 82・82 間の間隔 d8（図 8 参照）は正孔注入層兼正孔輸送層に対しては 50  $\mu$ m、発光層に対しては 370  $\mu$ m とし、隣り合う開口部 82・82 の中心間のピッチ p（図 8 参照）は正孔

50

注入層兼正孔輸送層に対しては $160\text{ }\mu\text{m}$ 、発光層に対しては $480\text{ }\mu\text{m}$ とした。

【0199】

なお、本実施の形態において、上記シャドウマスク81の短辺81bの幅d2（短辺長）としては、 $200\text{ mm}$ 以上であることが好ましい。この理由は以下の通りである。

【0200】

つまり、蒸着レートは $10\text{ nm/s}$ 以下が好ましく、これ以上になると、蒸着された膜（蒸着膜211）の均一性が低下し、有機EL特性が低下する。

【0201】

また、蒸着膜211の膜厚は一般に $100\text{ nm}$ 以下である。 $100\text{ nm}$ 以上となると、必要な印加電圧が高くなり、結果として、製造された有機EL表示装置の消費電力が増加する。したがって、蒸着レートと蒸着膜211の膜厚とから、必要な蒸着時間は10秒以上と見積もられる。

10

【0202】

一方、処理能力（タクトタイム）の制限によって、例えば幅2mのガラス基板に対して蒸着を150秒で完了するためには、少なくとも、走査速度を $13.3\text{ mm/s}$ 以上にすることがある。処理時間150秒は、およそ一日当たり570枚を処理できるタクトタイムである。

【0203】

上記走査速度で、上記したように10秒以上の蒸着時間を得るためには、シャドウマスク81の開口部82は、走査方向に少なくとも $133\text{ mm}$ 以上、開口している必要がある。

20

【0204】

開口部82の端からシャドウマスク81の端までの距離（マージン幅d7；図8参照）を $30\text{ mm}$ 程度が妥当と想定した場合、シャドウマスク81の走査方向の幅は、 $133 + 30 + 30 = 200\text{ mm}$ が必要となる。

【0205】

したがって、シャドウマスク81の短辺長（幅d2）は、 $200\text{ mm}$ 以上であることが好ましいと言える。但し、蒸着レートや蒸着膜211の膜厚、タクトタイムの許容量が変化すればこの限りではない。

【0206】

30

また、本実施形態において、上記TFT基板10の走査速度は $30\text{ mm/s}$ とした。

【0207】

以下の説明では、上記したように、被成膜基板200として、上記隔壁形成工程（S2）が終了した段階でのTFT基板10を使用し、有機EL層のパターン形成として、上記正孔注入層兼正孔輸送層蒸着工程（S3）において、上記正孔注入層兼正孔輸送層22を蒸着する場合を例に挙げて説明する。

【0208】

まず、図1に示すように、シャドウマスク81を、真空チャンバ60内の蒸着源85の上に設置し、マスクテンション機構88で張力をかけて水平に保持する。次に、基板走査方向とシャドウマスク81に形成されたストライプ状の開口部82の長軸方向とが一致するように、シャドウマスク81のアライメントマーカ84を用いて調整を行った。

40

【0209】

真空チャンバ60にTFT基板10を投入し、TFT基板10の同色画素列の方向が基板走査方向に一致するように、TFT基板10のアライメントマーカ221を用いて調整を行った（図12のS11）。その後、基板端部でシャドウマスク81とTFT基板10とを重ね合わせ、両者の粗アライメントを行い（図12のS12）、その部分で互いを隔壁26を介して接触させた（接触工程、図12のS13）。

【0210】

次に、TFT基板10を走査し、TFT基板10とシャドウマスク81とを隔壁26を介して接触させながら、TFT基板10がシャドウマスク81の上を通過するように基板

50

走査を行った。この時、図 11 (a) に示すように、TFT 基板 10 の各画素列 (サブ画素列 2R・2G・2B) とシャドウマスク 81 の開口部 82 との位置が一致するように、各々のアライメントマーカ 221、84 を用いて、走査と同時に精密なアライメントを行った (図 12 の S14)。

【0211】

図 13 は、アライメント調整方法を示すフローチャートである。アライメントの調整は、図 13 に示すフローに従って行われる。

【0212】

まず、被成膜基板 200 である上記 TFT 基板 10 の基板位置を、イメージセンサ 90 にて取り込む (図 13 の S21)。

【0213】

次に、イメージセンサ 90 で取り込まれた画像から、画像検出部 101 にて、上記 TFT 基板 10 のアライメントマーカ 221 およびシャドウマスク 81 のアライメントマーカ 221 の画像検出を行う (図 13 の S22)。

【0214】

その後、上記画像検出部 101 にて検出されたアライメントマーカ 221・84 の画像から、演算部 102 にて、アライメントマーカ 221 とアライメントマーカ 84 とのズレ量を計算し、基板位置の補正値を演算して決定する (図 13 の S23)。

【0215】

次いで、モータ駆動制御部 103 が、上記補正値に基づいてモータ 72 を駆動することで、基板位置を補正する (図 13 の S24)。

【0216】

次いで、補正後の基板位置を再びイメージセンサ 90 で検出して S21～S25 の工程 (ステップ) を繰り返す。

【0217】

このように、本実施の形態によれば、繰り返し基板位置をイメージセンサ 90 で検出して基板位置を補正することで、基板走査しながら基板位置を補正することが可能であり、TFT 基板 10 とシャドウマスク 81 とを精密アライメントしながら成膜することができる。

【0218】

次に、TFT 基板 10 の走査方向を反転させ、上記と同様の方法にて、同じ位置に当該正孔注入層兼正孔輸送層材料を蒸着した。これにより、各サブ画素の開口領域 15R・15G・15B 上に膜厚 30nm の正孔注入層兼正孔輸送層 22 を得た (図 12 の S16)。

【0219】

なお、S14～S16 において、TFT 基板 10 における非蒸着領域がシャドウマスク 81 の開口部 82 上に位置するとき (例えば、S14 に示すステップ終了後、S16 で走査方向が反転されるまでの間) は、蒸着源 85 とシャドウマスク 81 との間にシャッタ 89 を挿入し、非蒸着領域に蒸着粒子が付着するのを防いだ (図 12 の S15)。

【0220】

ここで、上記 S15 における、シャッタ 89 を用いた蒸着制御について、図 14 および図 15 を参照して以下に説明する。

【0221】

図 14 は、蒸着 OFF 時の蒸着制御のフローを示すフローチャートである。また、図 15 は、蒸着 ON 時の蒸着制御のフローを示すフローチャートである。

【0222】

まず、蒸着 OFF 時のフローについて説明する。

【0223】

図 14 に示すように、被成膜基板 200 である上記 TFT 基板 10 の基板位置は、図 13 で説明したように、蒸着処理の間、イメージセンサ 90 によって絶えず取り込まれてい

10

20

30

40

50



る（図１４のＳ３１）。

【０２２４】

図１３で説明したように、画像検出部１０１は、上記イメージセンサ９０で取り込まれた画像から、ＴＦＴ基板１０のアライメントマーカ２２１およびシャドウマスク８１のアライメントマーカ２２１の画像検出を行っている。画像検出部１０１は、ＴＦＴ基板１０のアライメントマーカ２２１として、蒸着領域の終端を示す終端マーカを検出することで、図１４に示すように、蒸着領域２１０の終端を検出する（図１４のＳ３２）。

【０２２５】

上記したように画像検出部１０１で蒸着領域２１０の終端が検出されると、蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４は、蒸着ＯＦＦ信号を発生させる（図１４のＳ３３）。

10

【０２２６】

シャッタ駆動制御部１０５は、蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４から蒸着ＯＦＦ信号が入力されると、シャッタ８９を閉鎖する（図１４のＳ３４）。シャッタ８９が閉鎖されると、蒸着粒子がマスクに到達しなくなり、蒸着ＯＦＦとなる（図１４のＳ３５）。

【０２２７】

次に、蒸着ＯＮ時のフローについて説明する。

【０２２８】

図１５に示すように、被成膜基板２００である上記ＴＦＴ基板１０の基板位置が、蒸着処理の間、イメージセンサ９０によって絶えず取り込まれていることは、前記した通りである（図１５のＳ４１）。

20

【０２２９】

画像検出部１０１は、ＴＦＴ基板１０のアライメントマーカ２２１として、蒸着領域の始端を示す始端マーカを検出することで、蒸着領域２１０の始端を検出する（図１５のＳ４２）。

【０２３０】

画像検出部１０１で蒸着領域２１０の終端が検出されると、蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４は、蒸着ＯＮ信号を発生させる（図１５のＳ４３）。

【０２３１】

シャッタ駆動制御部１０５は、蒸着ＯＮ／ＯＦＦ制御部１０４から蒸着ＯＮ信号が入力されると、シャッタ８９を開放する（図１５のＳ４４）。シャッタ８９が開放されると、蒸着粒子がマスクに到達するようになり、蒸着ＯＮとなる（図１５のＳ４５）。

30

【０２３２】

また、上記Ｓ１６における往復走査は、以下のようにして行われる。まず、Ｓ２１～Ｓ２４に示すステップで精密アライメントを行いながら基板を走査し、画像検出部１０１で蒸着領域２１０の終端が検出されると、モータ駆動制御部１０３によってモータ７２を駆動してＴＦＴ基板１０を反転させる。この間、Ｓ３１～Ｓ３５に示すステップにより蒸着ＯＦＦし、Ｓ２１～Ｓ２４に示すステップでＴＦＴ基板１０の位置補正を行い、Ｓ４１～Ｓ４５に示すステップによって蒸着領域２１０の始端で蒸着ＯＮする。そして、Ｓ２１～Ｓ２４に示すステップで再度、精密アライメントを行いながら基板を走査する。このようにして、Ｓ１６で示したように、所望の膜厚の発光層２３Ｒが形成される。

40

【０２３３】

本実施の形態では、Ｓ１６に示すステップ後、上記正孔注入層兼正孔輸送層２２が形成されたＴＦＴ基板１０を上記真空チャンバ６０から取り出した（Ｓ１７）。

【０２３４】

他の例として、上記正孔注入層兼正孔輸送層蒸着工程（Ｓ３）が終了した段階でのＴＦＴ基板１０に、有機ＥＬ層のパターン形成として、発光層蒸着工程（Ｓ４）において発光層２３Ｒ（図１１（ｂ）を参照）の塗り分け形成を行う場合を説明する。

【０２３５】

正孔注入層兼正孔輸送層材料を蒸着する場合と同様にして、ＴＦＴ基板１０を投入し（図１２のＳ１１）、粗アライメントを行い（図１２のＳ１２）、ＴＦＴ基板１０とシャド

50

ウマスク 8 1 とを、隔壁 2 6 を介して接触させた (図 1 2 の S 1 3)。図 1 1 (b) のように、T F T 基板 1 0 の赤色の画素列 (サブ画素列 2 R) とシャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 との位置が一致するように、各々のアライメントマーカ 2 2 1、8 4 を用いて走査と同時に精密なアライメントを行いながら、正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 と同様の基板走査によって、発光層 2 3 R を蒸着し、蒸着源 8 5 から飛散した蒸着粒子が T F T 基板 1 0 の所望の位置に付着した (図 1 2 の S 1 4)。基板の往復走査により所定の膜厚の発光層を得た (図 1 2 の S 1 6)。

#### 【0 2 3 6】

上記した正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 の形成と同じく、発光層 2 3 のパターンニング形成では、S 1 4 ~ S 1 6 において、T F T 基板 1 0 における非蒸着領域がシャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 上に位置するとき (例えば、S 1 4 に示すステップ終了後、S 1 6 で走査方向が反転されるまでの間) は、蒸着源 8 5 とシャドウマスク 8 1 との間にシャッタ 8 9 を挿入し、非蒸着領域に蒸着粒子が付着するのを防いだ (図 1 2 の S 1 5)。

10

#### 【0 2 3 7】

S 1 6 に示すステップ後、上記発光層 2 3 R が形成された T F T 基板 1 0 を上記真空チャンバ 6 0 から取り出した。(S 図 1 2 の 1 7)

#### 【0 2 3 8】

発光層 2 3 R の有機材料は赤色の、3 - フェニル - 4 (1' - ナフチル) - 5 - フェニル - 1, 2, 4 - トリアゾール (T A Z) (ホスト材料) と、ビス (2 - (2' - ベンゾ [4, 5 - ] チエニル) ピリジナト - N, C 3') イリジウム (アセチルアセトネート) (b t p 2 I r (a c a c)) (赤色発光ドーパント) とをそれぞれの蒸着速度を 5 . 0 n m / s、0 . 5 3 n m / s とし、共蒸着することで作製した。正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 と同様に基板の走査方向を反転させて蒸着を行い、膜厚 5 0 n m の赤色の発光層 2 3 R を得た。

20

#### 【0 2 3 9】

そして、緑色の発光層 2 3 G 形成用のマスクユニット 8 0 並びに真空チャンバ 6 0 を用いて、上記発光層 2 3 R の成膜処理と同様にして緑色の発光層 2 3 G を成膜した。

#### 【0 2 4 0】

また、このようにして発光層 2 3 G を形成した後、青色の発光層 2 3 B 形成用のマスクユニット 8 0 並びに真空チャンバ 6 0 を用いて、上記発光層 2 3 R・2 3 G の成膜処理と同様にして青色の発光層 2 3 B を成膜した。

30

#### 【0 2 4 1】

上記にも説明したように、発光層 2 4 0 B に相当する青色の発光層材料としては、T A Z (ホスト材料) と 2 - (4' - t - ブチルフェニル) - 5 - (4' - ビフェニルイル) - 1, 3, 4 - オキサジアゾール (t - B u P B D) (青色発光ドーパント) をそれぞれの蒸着速度を 5 . 0 n m / s、0 . 6 7 n m / s とし、共蒸着することで作製した。また、膜厚は 5 0 n m とした。

#### 【0 2 4 2】

また、発光層 2 3 G に相当する緑色の発光層材料としては T A Z (ホスト材料) と I r (p p y) 3 (緑色発光ドーパント) を使い、それぞれ蒸着速度を 5 . 0 n m / s、0 . 6 7 n m / s とし、共蒸着することで作製した。また、膜厚は 5 0 n m とした。

40

#### 【0 2 4 3】

以上のような工程によって、発光層 2 3 が赤 (R)、緑 (G)、青 (B) にパターン形成された T F T 基板 1 0 を得た。

#### 【0 2 4 4】

本実施の形態によれば、上記した蒸着装置 5 0 を有機 E L 表示装置 1 の製造装置として使用し、上記した蒸着方法を用いて有機 E L 表示装置 1 を製造することで、従来と比較して、より大型の有機 E L 表示装置 1 を実現することができる。

#### 【0 2 4 5】

従来のマスク蒸着法では、シャドウマスクと被成膜基板とをアライメントして貼り合わ

50

せたり、磁力によりシャドウマスクと被成膜基板とを接触させたりしてシャドウマスクと被成膜基板とを一体化した状態で蒸着を行っていた。また、シャドウマスクは、被成膜基板とほぼ同じ大きさに形成されていた。

【0246】

このため、シャドウマスクの自重撓みや延びにより、被成膜基板とシャドウマスクとの間に隙間が生じ、蒸着位置ズレや混色が発生し、高精細化が困難となるという問題があった。

【0247】

また、従来、蒸着源は真空チャンバに固定されていたことから、小型のシャドウマスクを使用し、シャドウマスクを移動させながら、被成膜基板の一部の領域に対して順次蒸着を行う場合、シャドウマスクのない領域で被成膜基板に蒸着粒子が付着しないように、付着防止のための遮蔽板が必要であり、それをシャドウマスクに合わせて、順次移動させる必要がある。この場合、構造が複雑化する。

10

【0248】

また、可動の遮蔽板を用いず、シャドウマスクの移動に合わせて、移動した領域毎に対応する蒸着源をONし、それ以外をOFFに切り替える場合、均一な蒸着分布を有する高度に制御された基板サイズの面蒸着源が必要となるばかりでなく、OFFの蒸着源は未稼働になるため、処理効率の低い装置となる。

【0249】

これに対し、本実施の形態では、上記したように、従来とは異なり、シャドウマスク81と蒸着源85とを一体化（相対位置を固定化）し、被成膜基板200であるTF基板10とシャドウマスク81との間に隔壁26を設け、TF基板10を、隔壁26を介してシャドウマスク81と接触した状態でその上を通過させて走査することで、シャドウマスク81の開口部82を通過した蒸着粒子をTF基板10に蒸着させている。

20

【0250】

すなわち、本実施の形態によれば、上記マスクユニット80を用いて、上記TF基板10とマスクユニット80との間に一定の高さ（例えばg1）を有した隔壁26を設けた状態で、例えば、TF基板10をマスクユニット80に対して相対移動させる。また、隔壁26間にシャドウマスク81の開口部82が存在するため、蒸着源85の射出口86から射出させた蒸着粒子を、上記シャドウマスク81の開口部82を介して上記TF基板10の蒸着面における蒸着領域210に順次蒸着させることで、TF基板10の蒸着領域210に、所定のパターンを成膜している。

30

【0251】

また、本実施形態によれば、隣接画素とは隔壁26によって隔絶されているため、蒸着粒子が隣接画素に侵入することなく、混色による表示品位の低下を抑制することができる。また、シャドウマスク81は隔壁26にのみ接触しているため、シャドウマスク81が発光領域に接触するのを防止しTF基板10上の有機EL素子が損傷するのを防止することができる。また、隔壁26の高さを充分に確保することにより、基板走査時にシャドウマスク81が振動しても、当該マスクが発光領域に接触するのを防止することができる。好ましくは隔壁間の幅に対し、1/10以上の高さをもつ隔壁26とすればよい。本実施形態においては、隔壁26間の幅は130μmであるので、13μm以上あればよい。

40

【0252】

また、本実施形態によれば、従来とは異なり、TF基板10（被成膜基板）よりも面積的に小さいシャドウマスク81（蒸着マスク）を用い、TF基板10と同等サイズのマスクを用いる必要がないため、従来のマスクを用いた蒸着方法で問題となっていた、マスクの大型化に伴う自重撓みや延び、マスクフレームの超重量化などが発生しない。したがって、大型のTF基板10に対しても、有機EL層のパターン形成が可能となる。

【0253】

例えば、従来のマスク蒸着法で、シャドウマスクの大型化に伴う自重撓みなどによりシャドウマスクと被成膜基板との間に空隙が発生したとき、図16(a)に示すように、マ

50

スクの開口部に斜めに入射した蒸着粒子は、空隙を斜めに通過して基板に付着する。このため、入射角度および空隙の幅にしたがって蒸着ボケが発生する。入射角度の正接および空隙と、蒸着ボケとの関係は正比例関係となる。

【0254】

一方本実施形態によれば、図2に示すように、シャドウマスク81上の1つの開口部82に対して、被成膜基板200上にはそれに対応する位置の両側に隔壁26が設けられている。このため、図16の(b)に示すように、斜めに入射した蒸着粒子は、隔壁26によって阻まれ、蒸着ボケは必然的に画素内に収まる。したがって、蒸着ボケ量が蒸着粒子の入射角度や隔壁26の高さに依存せず、また隣接画素に蒸着ボケが及んで混色や特性低下を招くことを確実に防ぐことができる。

10

【0255】

また、隔壁26間にシャドウマスク81の開口部82が存在するため、正孔注入層兼正孔輸送層22や発光層23が隔壁26の上面に付着することがない。そのため、基板走査時に隔壁26上をシャドウマスク81が滑走しても、既に蒸着された膜の剥がれやそれによる有機EL素子の特性の損傷が発生する虞がない。

【0256】

また、本実施形態によれば、蒸着源85からシャドウマスク81に向かってほぼ垂直に飛散(飛翔)した蒸着粒子は、シャドウマスク81の開口部82を通して、ほぼ垂直に飛翔してTF基板10に付着し、蒸着膜211となる。このとき、TF基板10とシャドウマスク81との間に一定の高さの隔壁26を設けたので、TF基板10を走査している間も一定に保持されるため、幅および膜厚が均一な蒸着膜211を形成することができる。

20

【0257】

したがって、本実施形態によれば、基板面内で均一にパターン形成された有機層を得ることができ、表示品位の高い有機EL表示装置1を実現することができる。

【0258】

しかも、上記したようにTF基板10を走査しながら蒸着を行うことで、材料利用率を高くしたまま、均一性の高い蒸着膜211を上記TF基板10に形成することができる。

【0259】

上記したように、TF基板10よりも面積的に小さいシャドウマスク81を使用していることから、シャドウマスクの大型化に伴ってシャドウマスクを保持するフレームが巨大化・超重量化し、それを取扱う装置も巨大化・複雑化し、製造工程における取り扱いの危険性が生じるといった問題が発生することを抑制することができる。したがって、装置の設計が容易になり(装置の縮小化)、またマスク交換等の安全性が向上する。

30

【0260】

また、本実施形態では、図17の(a)に示すように断続部のない隔壁26を、サブ画素列を挟むように設けた構成を用いている。但し、本発明はこの構成に限らない。例えば、同図の(b)、(c)、(d)など、隔壁26を断続的に形成した構成が挙げられる。

【0261】

このように断続的に形成すると、隔壁26のテーパ角が大きい場合に第2電極25が隔壁26の壁面で電氣的接続が切れたとしても、断続部(断続的に形成された隔壁間の部分)を通じて第2電極25の電氣的接続を確保することができる。

40

【0262】

例えば、隔壁26の壁面が逆テーパ形状(テーパ角が90°を越える)となっている場合、蒸着時に第2電極25は隔壁壁面に付着しないため、第2電極25が画素列方向にストライプ状に分断された構造となる。そうすると、ストライプ方向にしか電流の通路がなくなるため、第2電極25の抵抗が上がってしまい、第2電極25による電圧降下、並びに表示領域内での各画素への印加電圧の不均一が発生する。しかしながら、隔壁26に断続部があれば、電流の通路は網目状になるため、第2電極25の抵抗増加を抑制する

50

ことができる。

【0263】

但し、TF T基板10を走査しながら蒸着膜のパターン形成する際、例えば、図18の(a)に示すように、断続部を通じて蒸着粒子が隣接画素に侵入し、混色を招く虞がある。それを抑制するためには、図18の(b)に示すように、画素の平面図において、断続部を通過し得る直線が他の画素の発光領域上を通過しないようにすればよい。このような構成により、断続部を通過して隣接画素に侵入した蒸着粒子があったとしても、その蒸着粒子は他の画素の発光領域に付着することはない。したがって、混色は発生しない。

【0264】

また、本実施形態によれば、上記したようにシャドウマスク81と蒸着源85との相対的な位置を固定していることから、基板走査に際し、例えばTF T基板10を移動させるだけでよく、従来のようにシャドウマスクを被成膜基板に接触させた状態で移動させたり、このようにシャドウマスクを接触させた被成膜基板に対して蒸着源を移動させたりする必要がない。

10

【0265】

したがって、シャドウマスクと被成膜基板とがずれないように強固に固定しつつ、なおかつ両方を移動させるための複雑な機構や、均一な膜厚を得るために蒸着源の精密な蒸着量制御、移動制御を行う必要がない。

【0266】

さらに、本実施形態によれば、上記したようにシャドウマスク81と蒸着源85との相対的な位置を固定しているため、蒸着粒子が余計な部分(非蒸着領域)に付着することを防止するための遮蔽板は必要ではなく、たとえ遮蔽板を用いるとしても、遮蔽板を固定しておくだけでよく、構造を簡素なものとすることができる。

20

【0267】

また、本実施形態では、マスクサイズの蒸着源85を使用しており、基板サイズの面蒸着源は不要であり、蒸着分布の均一性も、基板走査方向に対して垂直な方向のみで制御できていればよい。

【0268】

加えて、従来のように基板サイズの蒸着源をON/OFFで切り替える必要がないため、処理効率が高くなる。

30

【0269】

なお、本実施形態では、上記マスクユニット80が、真空チャンバ60内に固定配置された構成としたが、本実施形態はこれに限定されるものではない。

【0270】

上記蒸着装置50は、上記基板移動機構70に代えて、被成膜基板200を固定する基板保持部材71(例えば静電チャック)を備えるとともに、上記マスクユニット80を、上記シャドウマスク81と蒸着源85との相対的な位置を保ったまま被成膜基板200に対して相対移動させるマスクユニット移動機構(マスクユニット移動手段)を備えていてもよい。あるいは、基板移動機構70およびマスクユニット移動機構の両方を備えていてもよい。

40

【0271】

すなわち、上記被成膜基板200およびマスクユニット80は、その少なくとも一方が相対移動可能に設けられていればよく、何れを移動させる場合であっても、本発明の効果を達成することができる。

【0272】

なお、上記基板移動機構70およびマスクユニット移動機構としては、例えば、ローラ式の移動機構であってもよく、油圧式の移動機構であってもよい。

【0273】

上記したように被成膜基板200に対してマスクユニット80を相対移動させる場合、上記マスクユニット80は、例えばマスク保持部材87(例えば同一のホルダ)ごと、シ

50

ャドウマスク 8 1 および蒸着源 8 5 を被成膜基板 2 0 0 に対して相対移動させる。これにより、上記シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との相対的な位置を保ったまま被成膜基板 2 0 0 に対して上記マスクユニット 8 0 を相対移動させることができる。

【 0 2 7 4 】

このように、被成膜基板 2 0 0 に対してマスクユニット 8 0 を相対移動させる場合には、上記シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 とは、例えば、同一のホルダ（保持部材、保持手段）にて保持されることで、一体化されていることが好ましい。

【 0 2 7 5 】

但し、上記したようにマスクユニット 8 0 に対して被成膜基板 2 0 0 を相対移動させる場合には、上記シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 とは、相対的に位置が固定されていれば、必ずしも一体化されている必要はない。

【 0 2 7 6 】

例えば、上記マスクユニット 8 0 は、蒸着源 8 5 が真空チャンバ 6 0 の内壁における例えば底壁に固定されるとともに、マスク保持部材 8 7 が、上記真空チャンバ 6 0 の内壁の何れかに固定されることで、上記シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との相対的な位置が固定されていても構わない。

【 0 2 7 7 】

また、上記シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 は、上記蒸着源 8 5 における射出口 8 6 の配置に合わせて、各射出口 8 6 が、平面視で何れかの開口部 8 2 内に位置するとともに、開口部 8 2 と射出口 8 6 とが 1 対 1 に対応して設けられている場合を例に挙げて説明したしかしながら、本実施形態は、これに限定されるものではない。開口部 8 2 と射出口 8 6 とは、必ずしも対向配置されている必要はなく、また、必ずしも 1 対 1 に対応していなくてもよい。

【 0 2 7 8 】

具体的には、開口部 8 2 のピッチ  $p$  と射出口 8 6 のピッチとは一致しなくてもよい。また、開口部 8 2 の幅  $d_5$  あるいは幅  $d_6$  と射出口 8 6 の開口幅（開口径）とは一致しなくてもよい。例えば、図 1 に示す例において、射出口 8 6 の開口径は、開口部 8 2 の幅  $d_6$  よりも大きくても小さくても構わない。また、一つの開口部 8 2 に対して複数の射出口 8 6 が設けられていてもよく、複数の開口部 8 2 に対して一つの射出口 8 6 が設けられていてもよい。また、複数の射出口 8 6 のうち一部（少なくとも一つ）の射出口 8 6、あるいは、射出口 8 6 の一部の領域が、非開口部（つまり、シャドウマスク 8 1 における開口部 8 2 以外の領域（例えば開口部 8 2 ・ 8 2 間の領域））に対向して設けられていても構わない。

【 0 2 7 9 】

但し、シャドウマスク 8 1 の非開口部に蒸着粒子が付着する量を低減し、材料利用効率をできるだけ向上する観点からは、各射出口 8 6 の少なくとも一部（つまり、少なくとも一部の領域）が、一つまたは複数の開口部 8 2 に重畳するように、各射出口 8 6 が、それぞれ、開口部 8 2 に対向して設けられていることが好ましい。さらには、各射出口 8 6 が、平面視で何れかの開口部 8 2 内に位置するように射出口 8 6 と開口部 8 2 とが対向して設けられていることがより好ましい。

【 0 2 8 0 】

また、本実施形態では、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 および蒸着源 8 5 の射出口 8 6 が、一次元に配列されている場合を例に挙げて説明した。しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではない。シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 と蒸着源 8 5 の射出口 8 6 とは、それぞれ、互いに対向して配置されていればよく、二次元に配列されていても構わない。

【 0 2 8 1 】

また、本実施形態では、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 および蒸着源 8 5 の射出口 8 6 が、それぞれ複数設けられている場合を例に挙げて説明した。しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではない。シャドウマスク 8 1 は、開口部 8 2 を少なくとも 1

10

20

30

40

50

つ備えていればよく、蒸着源 8 5 は、射出口 8 6 を少なくとも 1 つ備えていればよい。

【0282】

つまり、シャドウマスク 8 1 並びに蒸着源 8 5 は、開口部 8 2 並びに射出口 8 6 が、それぞれ 1 つだけ設けられている構成を有していてもよい。この場合でも、マスクユニット 8 0 および被成膜基板 2 0 0 のうち少なくとも一方を相対移動させて、蒸着粒子をシャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 を介して被成膜基板 2 0 0 の蒸着領域 2 1 0 に順次蒸着させることで、被成膜基板 2 0 0 に所定のパターンの成膜を行うことができる。

【0283】

また、本実施形態では、シャドウマスク 8 1 が、スリット状の開口部 8 2 を有している場合を例に挙げて説明した。しかしながら、上記開口部 8 2 の形状は、所望の蒸着パターンが得られるように適宜設定すればよく、特に限定されるものではない。

10

【0284】

また、本実施形態では、基板移動機構 7 0 が、基板保持部材 7 1 として静電チャックを備えている場合を例に挙げて説明した。このように、被成膜基板 2 0 0 が静電チャックにより保持されていることで、被成膜基板 2 0 0 の自重による撓みの発生を効果的に防止することができる。

【0285】

しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではなく、被成膜基板 2 0 0 の大きさによっては、例えば、上記基板保持部材 7 1 としては、基板にテンションを掛けて機械的に挟んで保持するローラ等の保持部材を用いても構わない。

20

【0286】

また、本実施形態では、シャッタ 8 9 として、シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 との間に進退可能なシャッタが設けられている場合を例に挙げて説明した。しかしながら、本実施形態は、これに限定されるものではなく、例えば、蒸着源 8 5 として、ON/OFF 切り替えが可能な蒸着源 8 5 を使用し、被成膜基板 2 0 0 における、蒸着不要な部分がシャドウマスク 8 1 の開口領域（つまり、開口部 8 2 に対向する領域）に位置する場合には、蒸着を OFF し、蒸着分子が飛翔しないようにしてもよい。

【0287】

例えば、シャッタ 8 9 として、蒸着源 8 5 の射出口 8 6 を閉鎖することで蒸着粒子の射出（放出）を止めるシャッタ 8 9 が、蒸着源 8 5 に設けられている構成としてもよい。

30

【0288】

あるいは、上記射出口 8 6 にシャッタ 8 9 を設ける代わりに、蒸着 ON 信号あるいは蒸着 OFF 信号に基づいて、蒸着源 8 5 の電源を ON/OFF することで、蒸着粒子の発生そのものを停止させる構成としても構わない。

【0289】

何れにしても、本実施形態によれば、上記したように基板面積よりも小さなシャドウマスク 8 1 を使用するとともに、シャドウマスク 8 1 と蒸着源 8 5 とが一体化されていることから、従来のように複数の蒸着源（あるいは射出口）のうち一部の蒸着源（あるいは射出口）を ON/OFF 制御する必要はなく、非蒸着領域では、蒸着源 8 5 そのもの、つまり、全ての射出口 8 6 を ON または OFF すればよい。したがって、複雑な機構を必要とせず、簡単に ON/OFF 制御することができる。

40

【0290】

また、本実施形態では、上記したように、TFT 基板 1 0 側から光を取り出すボトムエミッション型の有機 EL 表示装置 1 の製造方法を例に挙げて説明した。しかしながら、本実施形態はこれに限定されるものではない。本発明は、封止基板 4 0 側から光を取り出すトップエミッション型の有機 EL 表示装置 1 にも好適に適用することができる。

【0291】

また、本実施形態では、TFT 基板 1 0 および封止基板 4 0 の支持基板としてガラス基板を用いる場合を例に挙げて説明したが、本実施形態はこれに限定されるものではない。

【0292】

50

これら T F T 基板 1 0 並びに封止基板 4 0 における各支持基板としては、有機 E L 表示装置 1 がボトムエミッション型の有機 E L 表示装置である場合、ガラス基板以外に、例えば、プラスチック基板等の透明基板を用いることもできる。一方、上記有機 E L 表示装置 1 がトップエミッション型の有機 E L 表示装置である場合には、上記支持基板としては、上記したような透明基板以外に、例えば、セラミックス基板等の不透明な基板を用いることもできる。

【 0 2 9 3 】

また、本実施形態では、陽極（本実施形態では、第 1 電極 2 1）が、マトリクス状に形成されている場合を例に挙げて説明した。しかしながら、上記陽極としては、有機 E L 層に正孔を供給する電極としての機能を有していれば、その形状、材質、並びに大きさは、特に限定されるものではなく、例えばストライプ状に形成されていても構わない。但し、有機 E L 素子の性質上、陽極および陰極のうち少なくとも一方は透明であることが好ましい。一般的には、透明な陽極が用いられる。

10

【 0 2 9 4 】

また、本実施形態において、上記走査速度、蒸着速度、上記 T F T 基板 1 0 の往復走査回数は、上記した値に限定されるものではない。これらを調整することにより、所望のタクトタイムで所望の膜厚を得ることができる。

【 0 2 9 5 】

また、被成膜基板 2 0 0 である T F T 基板 1 0 とシャドウマスク 8 1 との間の隙間 g 1 や、上記蒸着源 8 5 とシャドウマスク 8 1 との間の隙間 g 2 も、上記した値に限定されるものではない。

20

【 0 2 9 6 】

また、蒸着源 8 5 とシャドウマスク 8 1 との間の隙間 g 2 は、蒸着粒子の空間的な広がりや蒸着源 8 5 から放射される熱の影響を鑑みて適宜調整すればよい。

【 0 2 9 7 】

〔実施形態 2〕

本実施の形態について主に図 2 の（b）、図 1 9 ~ 図 2 3 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【 0 2 9 8 】

なお、本実施の形態では、主に、上記した実施形態 1 との相違点について説明するものとし、実施形態 1 で用いた構成要素と同一の機能を有する構成要素には同一の番号を付し、その説明を省略する。

30

【 0 2 9 9 】

上記実施形態 1 では、T F T 基板 1 0 を走査しながらシャドウマスク 8 1 とのアライメントを行った場合を説明しているが、本発明はこれに限らず、走査前に十分なアライメントを行い、基板走査中はアライメントを行わない場合も可能である。このような場合、図 1 9 に示すように、被成膜基板 2 0 0 の蒸着領域 2 1 0 の側面に沿ってアライメントマーク 2 2 1 が配置されている必要はなく、被成膜基板 2 0 0 の四隅等に配置されていればよい。

【 0 3 0 0 】

40

さらに、実施形態 1 と異なる点は、図 2 の（b）に示すように、T F T 基板 1 0 の蒸着領域の形成面から突出して形成された、凸形状の隔壁 2 6 の端面と係合されるように、それと接触するシャドウマスク 8 1 の端面に凹み部 8 1 c（凹形状）が形成されていることである。図 2 の（b）は、図 1 の E 部の他の構成例を示す模式図である。つまり、シャドウマスク 8 1 において、隔壁 2 6 と接触する部分の板厚は他の部分より小さくなっている。もちろん、隔壁 2 6 および凹み部 8 1 c の形状は図 2 に示す形状に限らない。例えば、隔壁 2 6 の端面を凹形状形成し、それと接触するシャドウマスク 8 1 の端面を凸形状に形成してもよい。

【 0 3 0 1 】

本実施形態では、凹み部 8 1 c の深さは 1 0  $\mu$  m であり、また幅は 4 0  $\mu$  m である。隔

50



壁 2 6 の幅は接触部でおおよそ  $26\ \mu\text{m}$  であったので、シャドウマスク 8 1 の凹み部 8 1 c と隔壁 2 6 との間には合計約  $14\ \mu\text{m}$  の空隙が空いている。また、シャドウマスク 8 1 に凹み部 8 1 c を形成することは、フォトリソグラフィ技術とエッチング時間の調整によって、容易に可能である。

【0302】

したがって、隔壁 2 6 を介して被成膜基板 2 0 0 とシャドウマスク 8 1 とを接触したとき、隔壁 2 6 と凹み部 8 1 c とが噛み合うことにより、別に位置合わせを行う必要がなく、装置の複雑化、タクトタイムの増大を招かない。

【0303】

以下、図 20 を参照し、TFT 基板 1 0 に正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 および発光層 2 3 の有機 EL 層をパターンニング形成する方法を例として、実施形態 1 と異なる工程の部分のみ説明する。

【0304】

実施形態 1 と同様にシャドウマスク 8 1 の位置調整を行った後、真空チャンバ 6 0 に TFT 基板 1 0 を投入し、基板の同色画素列の方向が基板走査方向に一致するように、シャドウマスク 8 1 のアライメントマーカ 8 4 と TFT 基板 1 0 のアライメントマーカ 2 2 1 を用いて調整を行った。その後、TFT 基板 1 0 の端部で当該基板 1 0 とシャドウマスク 8 1 とを重ね合わせ、その部分で互いを隔壁 2 6 を介して接触させた。この時、図 20 の (a) のように、隔壁 2 6 がシャドウマスク 8 1 の凹み部 8 1 c に噛み合うようにした。すなわち、隔壁 2 6 はシャドウマスク 8 1 の凹み部 8 1 c でシャドウマスク 8 1 と接触している。

【0305】

次に、TFT 基板 1 0 を  $30\text{ mm/s}$  で走査し、TFT 基板 1 0 とシャドウマスク 8 1 とを接触させながら、TFT 基板 1 0 がシャドウマスク 8 1 上を通過するように基板走査を行った。この時、蒸着時に、基板とシャドウマスクとの位置合わせは特段行わなかった。TFT 基板 1 0 がシャドウマスク 8 1 の上を通過する時に、シャドウマスク 8 1 の開口部 8 2 を通じて、蒸着源 8 5 から飛散した蒸着粒子が TFT 基板 1 0 の所望の位置に付着した。TFT 基板 1 0 がシャドウマスク 8 1 を完全に通過した後は、膜厚  $15\text{ nm}$  の当該正孔注入層兼正孔輸送層材料が TFT 基板 1 0 に付着した。

【0306】

次に、TFT 基板 1 0 の走査方向を反転させ、同様の方法にて、同じ位置に当該正孔注入層兼正孔輸送層材料を蒸着した。これにより、膜厚  $30\text{ nm}$  の正孔注入層兼正孔輸送層を得た。

【0307】

同様の方法を用いて、発光層 2 3 もパターンニング形成を行った。なお、赤の発光層 2 3 R の蒸着の際は、図 20 の (b) のようなシャドウマスク 8 1 を用いた。すなわち、シャドウマスクには、隔壁 2 6 の部分にはいずれも凹み部が形成されているが、開口は赤の画素列のみ形成されている。

【0308】

なお、その他の手順は実施形態 1 と同様である。

【0309】

以上の構成により正孔注入層兼正孔輸送層 2 2 および発光層 2 3 がパターンニング形成された有機 EL 表示装置 1 を完成させた。

【0310】

本実施形態の構成によれば、シャドウマスク 8 1 の凹み部 8 1 c が隔壁 2 6 と噛み合っているため、蒸着時に TFT 基板 1 0 とシャドウマスク 8 1 との位置合わせを特段行わなくても、互いの位置がずれて混色が発生することなく、所望の位置のみに蒸着を行うことができた。

【0311】

なお、本実施形態では、蒸着時に TFT 基板 1 0 とシャドウマスク 8 1 との位置合わせ

10

20

30

40

50

を行わなかったが、これに限らず、実施形態１と同じように、走査しながら位置合わせを行うこともできる。その場合、シャドウマスク８１の凹み部８１ｃと隔壁２６との噛み合いの効果に加えて、アライメント機構によるＴＦＴ基板１０とシャドウマスク８１との位置合わせも同時に行うので、より精密な位置合わせを行うことができる。また、大まかな位置合わせはシャドウマスク８１の凹み部８１ｃと隔壁２６との噛み合いにて行われるため、アライメント機構によるＴＦＴ基板１０とシャドウマスク８１との位置合わせは微調だけでよく、アライメント機構を簡略化ないし低コスト化できる効果もある。

#### 【０３１２】

また、本実施形態の構成によれば、蒸着時に位置合わせを行う必要がないため、シャドウマスク８１とＴＦＴ基板１０上に隔壁２６とが接触してさえいれば、接触面がどのような形状となってもよい。例えば湾曲してもよい。シャドウマスク８１をＴＦＴ基板１０の面に押し付けることで、マスク面も基板面に容易に追随することができる。したがって、板厚の異なるガラス基板や様々なフレキシブル基板（例えば薄いプラスチック基板など）に対しても、本発明の効果を得ることができる。

10

#### 【０３１３】

なお、本実施形態では、図２１に示すように、シャドウマスク８１にテンション機構を付与せず、その代わりにマスク押し当て機構８８'を用いている。もちろん、これに限らず、その他のマスク保持方法も用いても、またはテンション機構を付与することもできる。テンション機構を付与した場合、ＴＦＴ基板１０上の隔壁２６とシャドウマスク８１とがＴＦＴ基板１０に端面に渡って接触するように、シャドウマスク８１へ加える張力を適宜調整すればよい。また、上述したようなアライメント機構により蒸着時にシャドウマスク８１の位置を調整する場合には、テンション機構によりマスクに張力が加えられていたほうが、操作上より好ましい。

20

#### 【０３１４】

本実施形態では、シャドウマスク８１の凹み部８１ｃの端部は矩形（垂直）としたが、これに限らず、凹み部８１ｃと隔壁２６が噛み合う構造である限り、様々な形状を用いることができる。また隔壁２６についても、同様に様々な形状を用いることができる。

#### 【０３１５】

例えば、図２２は、シャドウマスク８１の凹み部８１ｃと隔壁２６の形状例を示す図である。これらの構造は、二重露光などのフォトリソグラフィ技術や湿式および乾式エッチングの処理条件で容易に作製することができる。同図（ｂ）の形状（すなわち、凹み部８１ｃの壁面と隔壁２６の壁面が共に逆テーパ形状。ここで、凹み部８１ｃの壁面が逆テーパであるとは、凹み部８１ｃを基準として、突出している部分の壁面が成す角度が９０°を越える状態を言う）であれば、シャドウマスク８１の凹み部８１ｃが隔壁２６に引っかかる状態となり、シャドウマスク８１と隔壁２６との接触力を強化することができる。なお、最初にシャドウマスク８１を隔壁２６に接触させる時には、シャドウマスク８１をＴＦＴ基板１０に単に押し付けるだけでは、このような引っかかる状態が形成できないため、最初に接触させる際には、シャドウマスク８１の凹み部８１ｃの幅を広くするか、あるいは隔壁２６の幅を小さくして引っかかる状態が発生しないようにすればよい。その後、走査することによって、上記のようなシャドウマスク８１の凹み部８１ｃと隔壁２６とが引っかかる状態を生じさせることができる。また、同図（ｃ）のような形状であれば、シャドウマスク８１とＴＦＴ基板１０との位置ズレをより抑制することができる。

30

40

#### 【０３１６】

また、図２３にシャドウマスク８１の凹み部８１ｃの壁面が順テーパ形状になっており、隔壁２６の壁面が順テーパ形状になっている場合を示す。この場合、仮にＴＦＴ基板１０とシャドウマスク８１との位置が同図（ａ）のようにならずとも、隔壁２６を介してＴＦＴ基板１０とシャドウマスク８１とを接触させる押し圧（図２３の（ｂ）の矢印を参照）によって、両方の壁面同士が滑りあい、結果として、位置ズレが補正される方向に力が働く。そのため、壁面の順テーパ構造は、位置ズレの防止に効果がある。

#### 【０３１７】

50

また、本実施形態の構造では、シャドウマスク 8 1 の凹み部 8 1 c の深さ分だけ、基板とマスクとの距離をより近付けることができる。そのため、隔壁 2 6 の壁面に付着する材料の量を減らすことができ、材料利用効率および蒸着速度の向上を図ることができる。

【0318】

〔実施形態 3〕

本実施の形態について図 2 4 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0319】

図 2 4 の ( a ) は、本実施形態にかかる蒸着装置の真空チャンバ内の、TF T 基板 1 0 基板とシャドウマスク 8 1 の他の概略構成例を示す平面図であり、図 2 4 の ( b ) は、図 2 4 の ( a ) の C - C 線矢視断面図である。

10

【0320】

本実施形態において、実施形態 1 および 2 と異なる部分は、図 2 4 に示すように、TF T 基板 1 0 の裏面にマグネット 7 3 ( 接触手段 ) が存在していることである。図 2 4 の ( b ) のように、基板保持部材 7 1 である静電チャック上にマグネット 7 3 が配置されている。シャドウマスク 8 1 は磁性を有するもの ( 例えばインバー材や S U S の特定種類など ) を用い、マグネット 7 3 により吸引力が働くようになっている。

【0321】

なお、実施形態 1 と同様の蒸着手順によって、有機 E L 表示装置を作製した。

【0322】

本実施形態によれば、TF T 基板 1 0 の裏面にマグネット 7 3 が存在するため、TF T 基板 1 0 を走査した際、平面で見たときにシャドウマスク 8 1 とマグネット 7 3 とが近付きあうかまたは重なり合うようになると、磁力によって、シャドウマスク 8 1 が TF T 基板 1 0 側に吸引される。したがって、隔壁 2 6 とシャドウマスク 8 1 との密着力がさらに増す。その密着力により、走査時の振動やたわみによって基板とマスク間に空隙が生じるのを防ぐことができ、結果として蒸着粒子が所望の画素領域以外に侵入して混色するのを防ぐことができる。ここで空隙とは隔壁 2 6 の最上部とシャドウマスク 8 1 との隙間を言う。

20

【0323】

本実施形態では、マスクテンション機構 8 8 を用いたが、実施形態 2 と同様に、その代わりにマスク押し当て機構 8 8 ' を用いたり、その他のマスク保持方法も用いることもできる。

30

【0324】

〔実施形態 4〕

本実施の形態について、図 2 5、2 6 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0325】

図 2 5 は、本実施形態にかかる蒸着装置の真空チャンバ内の、TF T 基板 1 0 基板とシャドウマスク 8 1 のまた他の概略構成例を示す平面図である。実施形態 3 と異なる部分は、TF T 基板 1 0 の裏面には、シャドウマスク 8 1 上のみにマグネット 7 3 が存在しており、そのマグネット 7 3 は、基板走査方向に複数分割されている点である。この分割されたマグネット 7 3 は、電磁石となっており、各々独立して磁力 ON / OFF することが可能である。装置断面図は、図 2 4 の ( b ) と同じであり、基板保持部材 7 1 である静電チャック上にマグネット 7 3 が配置されている。

40

【0326】

しかしながら、実施形態 3 と異なり、マグネット 7 3 は TF T 基板 1 0 と共に走査されない ( 但し、シャドウマスク 8 1 側を走査するときは、シャドウマスク 8 1 と共に走査される ) 。したがって、基板走査時には、基板保持部材 7 1 である静電チャックは、マグネット 7 3 上を滑走する。シャドウマスク 8 1 は磁性を有するもの ( 例えばインバー材や S U S の特定種類など ) を用い、マグネット 7 3 により吸引力が働くようになっている。

【0327】

蒸着手順は、実施形態 1 と同様であるが、その際、磁力の付与の仕方は図 2 6 のように

50

行う。すなわち、同図の（a）に示すように、マグネット７３の一行がＴＦＴ基板１０と重なっている場合には、その一行のみが磁力ＯＮされ、その他はＯＦＦされる。

【０３２８】

次にＴＦＴ基板１０を走査し、同図（b）のようにマグネット７３の二行が基板と重なっている場合は、その二行のみをＯＮする。そのように、シャドウマスク８１とマグネット７３の間にＴＦＴ基板１０が存在している時のみ磁力をＯＮする。なお、ＴＦＴ基板１０がシャドウマスク８１上を通過し終えた場合にも、同様に、シャドウマスク８１とマグネット７３間にＴＦＴ基板１０が存在しない領域のマグネット７３に対しては、マグネット７３の磁力をＯＦＦする。

【０３２９】

以上のような手順によって、有機ＥＬ表示装置を作製した。

【０３３０】

本実施形態によれば、マグネット７３の磁力をＯＮする時には、常にシャドウマスク８１とマグネット７３の間にＴＦＴ基板１０が存在し、その磁力によって、シャドウマスク８１がＴＦＴ基板１０側に接触させられる。したがって、実施形態３と同様の効果を得ることができる。

【０３３１】

さらに、本実施形態によれば、マグネット７３はシャドウマスク８１上ないしその周辺部分に設置されるだけであるので、その他の基板に付随する機構との機能的な干渉や物理的（配置的）干渉を防ぐことができる。また、シャドウマスク８１上の小さなマグネット

10

20

【０３３２】

なお、本実施形態においては、マグネット７３上にＴＦＴ基板１０が存在すると、そのマグネット７３の磁力をＯＮしたが、ＯＮするタイミングはこれに限らない。例えば、マグネット７３上にＴＦＴ基板１０が存在してもＯＮせず、マグネット７３上に蒸着領域ないしその付近が差し掛かった時に磁力をＯＮすることもできる。同様に、シャドウマスク８１とマグネット７３の間にまだＴＦＴ基板１０が残っている状態においても、磁力によりシャドウマスク８１とＴＦＴ基板１０上の隔壁との接触力を付与する必要がない場合には、マグネット７３の磁力をＯＦＦすることができる。

【０３３３】

なお、本実施形態の中では特に記載していないが、静電チャックがマグネットの表面を滑走する機構となっているため、それらの摩擦を低減するような構造が付与されていてもよい。例えば、マグネットあるいは静電チャックの表面に半球状の凸型構造（図示せず、接触面積低減構造）が多数形成されていてもよい。この構造により、マグネットと静電チャックとの接触面積が減り、互いの摩擦を低減することができる。また例えば、摩擦を低減するような表面処理がそれらの接触面になされていてもよい。さらには、摩擦をなくするため、マグネット７３と静電チャックの間に空隙が形成されていてもよい。また容易にわかるように、静電チャック以外の基板保持方法やその他の部材がマグネットと接触する関係にあっても、上記の摩擦の問題は同様に適用し得る。

30

【０３３４】

なお、上述した各実施形態に記載の蒸着方法では、デポアップにより蒸着を行っている場合を説明したが、蒸着源８５がＴＦＴ基板１０（被成膜基板２００）の上方に配されており、上記したようにシャドウマスク８１の開口部８２を介して蒸着粒子を上方から下方に向かって被成膜基板２００に蒸着（ダウンデポジション、以下、「デポダウン」と記す）させてもよい。

40

【０３３５】

あるいは、蒸着源８５は、横方向に向けて蒸着粒子を射出する機構を有しており、被成膜基板２００の蒸着面（被成膜面）側が蒸着源８５側を向いて垂直方向に立てられている状態で、シャドウマスク８１を介して蒸着粒子を横方向に被成膜基板２００に蒸着（サイドデポジション）させてもよい。

50

## 【0336】

また、上記した各実施形態では、有機EL表示装置1がTF基板10を備え、該TF基板10上に有機層を形成する場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。上記有機EL表示装置1は、TF基板10に代えて、有機層を形成する基板にTFが形成されていないパッシブ型の基板であってもよく、被成膜基板200として、上記パッシブ型の基板を用いてもよい。

## 【0337】

また、上記した各実施の形態では、上記したようにTF基板10上に有機層を形成する場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、有機層に代えて、電極パターンを形成する場合にも好適に用いることができる。本発明にかかる蒸着装置50並びに蒸着方法は、上記したように有機EL表示装置1の製造方法以外にも、パターン化された膜を蒸着により成膜する、あらゆる製造方法並びに製造装置に対して好適に適用することができる。

10

## 【0338】

## &lt; 要点概要 &gt;

以上のように、上述した各実施の形態にかかる蒸着装置は、被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着装置であって、上記被成膜基板上の成膜される領域間には、所定の高さの隔壁が立設され、被成膜基板に対向され、開口部を有し、かつ、被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクと、蒸着粒子を射出する射出口を有し、該射出口が上記蒸着マスクに対向配置された蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットと、上記被成膜基板と蒸着マスクとを上記隔壁を介して接触させる接触手段と、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させた状態で、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させる移動手段とを備えている。

20

## 【0339】

また、以上のように、上述した各実施の形態にかかる蒸着方法は、被成膜基板に所定のパターンの成膜を行う蒸着方法であって、上記被成膜基板上の成膜される領域間に、所定の高さの隔壁を立設する隔壁形成工程と、開口部を有し、かつ、被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクと、蒸着粒子を射出する射出口を有し、該射出口が上記蒸着マスクに対向配置された蒸着源とを備え、上記蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定したマスクユニットを準備し、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させる接触工程と、上記蒸着マスクと被成膜基板とを上記隔壁を介して接触させた状態で、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて、上記蒸着粒子を上記蒸着マスクの開口部を介して被成膜基板の蒸着領域に順次蒸着させる蒸着工程とを備えている。

30

## 【0340】

上記蒸着装置および蒸着方法によれば、従来とは異なり、蒸着マスクと被成膜基板とが固定されておらず、蒸着マスクと蒸着源との相対的な位置を固定しているため、上記したように被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクを用いて、上記マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うことができる。

40

## 【0341】

また、被成膜基板上の成膜される領域間に所定の高さの隔壁を立設し、蒸着マスクと被成膜基板とを、隔壁を介して接触させている。

## 【0342】

このため、蒸着マスクの大型化に伴う自重撓みや延びの問題が発生せず、大型の基板に対しても有機層のパターン形成が可能となるのみならず、位置精度の高いパターン形成並びに高精細化を行うことができる。また、被成膜基板が蒸着マスクに直接接触せず、蒸着マスクにより被成膜基板が損傷されることがない。さらに、隔壁が、被成膜基板上の成膜される領域間に所定の高さで設けられているので、蒸着時、成膜される領域同士での蒸着粒子の飛散を防止して、隣接画素に蒸着ボケが及んで混色や特性低下を招くことを確実に

50

防ぐことができる。

【0343】

また、上記マスクユニットと被成膜基板との間に一定の隔壁を有した状態でマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うことで、幅および膜厚が均一な成膜パターン（蒸着膜）を形成することができる。

【0344】

また、上記蒸着装置および蒸着方法によれば、上記したように被成膜基板の蒸着領域よりも面積が小さい蒸着マスクを使用することから、蒸着マスクの大型化に伴って蒸着マスクを保持するフレームが巨大化・超重量化することで生じる問題の発生も抑制、回避することができる。

10

【0345】

したがって、上述した各実施の形態によれば、大型の基板への蒸着パターンの形成が可能な蒸着方法および蒸着装置、並びに、有機EL表示装置の製造方法を提供することができる。

【0346】

上記蒸着装置において、上記蒸着マスクは、上記隔壁に係合する係合部を有していることが好ましい。

【0347】

例えば、上記隔壁の断面が凸形状であり、上記係合部の断面が凹形状であってもよいし、上記隔壁の断面が凹形状であり、上記係合部の断面が凸形状であってもよい。また、上記隔壁の壁面が順テーパ形状であり、上記係合部の壁面が上記被成膜基板に向かって逆テーパ形状であってもよいし、上記隔壁の壁面が逆テーパ形状であり、上記係合部の壁面が上記被成膜基板に向かって順テーパ形状であってもよい。

20

【0348】

上記構成によれば、上記蒸着マスクは、上記係合部で上記隔壁と接触するので、上記蒸着マスクと上記被成膜基板との位置合わせが容易になる。例えば、凸形状の構成と対応する凹形状の構成の噛み合い、または、順テーパ形状の構成と対応する順テーパ形状の構成との係合によって、位置ズレなどを補正することができる。このため、上記マスクユニットおよび上記被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うとき、別途位置合わせを行うための手段を設ける必要がなく、装置の複雑化、タクトタイムの増大を招かない。

30

【0349】

上記蒸着装置において、上記隔壁は、上記移動手段が相対移動させる方向に沿ってストライプ状に形成されることが好ましい。

【0350】

上記構成によれば、上記マスクユニットおよび上記被成膜基板のうち少なくとも一方を相対移動させて蒸着を行うとき、隔壁により、両者の相対移動方向に沿った位置合わせ効果を奏する。

【0351】

上記蒸着装置において、上記隔壁は、断続的に複数形成されることが好ましい。さらに、上記隔壁が断続する部分を通過し得る直線が、上記被成膜基板の画素発光領域上を通過しないように構成することがより好ましい。

40

【0352】

上記構成によれば、上記隔壁上に形成される第2電極が、隔壁の壁面で電氣的接続が切れたとしても、隔壁の断続部分を通じて電氣的接続できる。つまり、上記隔壁を断続的に複数形成することで、電流の通路は網目状になり、第2電極の抵抗増加を抑制することができる。

【0353】

さらに、上記隔壁が断続する部分を通過し得る直線が、上記被成膜基板の画素発光領域上を通過しないことにより、断続部分を通過して隣接画素に侵入した蒸着粒子があったと

50

しても、その蒸着粒子は他の画素の発光領域に付着することはない。したがって、混色を防止することができる。

【0354】

上記蒸着装置において、上記接触手段は、上記被成膜基板の上記蒸着マスクとの対向する面の裏面に設けられるマグネットであることが好ましい。さらに、上記マグネットは、上記蒸着マスクと対向する位置に設けられることが好ましい。

【0355】

上記構成によれば、接触手段となるマグネットの磁力によって、上記蒸着マスクが上記被成膜基板に立設された上記隔壁と接触する。また、上記マグネットを、上記蒸着マスクと対向する位置に設けることで、蒸着マスクを被成膜基板側に吸引する。したがって、被成膜基板と蒸着マスクとの接触力が増す。その接触力により、相対移動時の振動やたわみによって被成膜基板と蒸着マスク間に空隙が生じるのを防ぐことができ、結果として蒸着粒子が所望の画素領域以外に侵入して混色するのを防ぐことができる。

10

【0356】

また、上記マグネットは、その磁力が制御可能であることが好ましい。

【0357】

さらに、上記マグネットは、上記移動手段が相対移動させる方向に沿って複数配置され、当該方向に垂直かつ上記被成膜基板に平行な方向に延びるストライプ形状であることが好ましい。

【0358】

20

さらに、上記マグネットの磁力は、当該マグネットと上記蒸着マスクとの間に上記被成膜基板が存在する時に発生するように制御されることが好ましい。

【0359】

上記構成によれば、ストライプ形状の小さなマグネットを複数配置することで、マグネットの特性バラツキの影響を小さくすることができる。

【0360】

また、上記マグネットと上記蒸着マスクとの間に上記被成膜基板が存在する時にそのマグネットの磁力をONし、上記マグネットと上記蒸着マスクとの間に上記被成膜基板が存在しない時にそのマグネットの磁力をOFFにすることができる。つまり、磁力により蒸着マスクと被成膜基板との密着力を付与する必要がある場合のみ、マグネットの磁力が発生するので、マグネットの特性バラツキの影響をさらに小さくすることができる。

30

【0361】

上記蒸着装置において、上記マグネットの上記被成膜基板との接触面に、上記被成膜基板との接触面積を低減させる接触面積低減構造が形成されていることが好ましい。

【0362】

上記構成によれば、上記マグネットと上記被成膜基板との接触面積を低減することで、互いの摩擦を低減することができる。

【0363】

上記蒸着装置において、上記接触手段は、上記被成膜基板の上記蒸着マスクと対向する面の裏面に接触して上記被成膜基板を保持する静電チャックであることが好ましい。

40

【0364】

上記構成によれば、上記被成膜基板が大型であっても、上記静電チャックにて吸着されることで自重による撓みが防止できる。

【0365】

ここで、上記接触面積低減構造は、半球状の凸型構造であることが好ましい。これにより、上記マグネットと上記被成膜基板との接触、または、上記静電チャックと上記被成膜基板との接触が点接触になるので、接触面積が少なくなり、互いの摩擦を低減することができる。

【0366】

上記蒸着装置において、上記蒸着マスクは、上記蒸着マスクの短軸方向の辺が、被成膜

50

基板の蒸着領域における、上記蒸着マスクの短軸方向に対向する辺の幅よりも短く、上記蒸着マスクの長軸方向の辺が、被成膜基板の蒸着領域における、上記蒸着マスクの長軸方向の辺に対向する辺の幅よりも長い、矩形状の蒸着マスクであることが好ましい。

【0367】

上記構成によれば、例えば、上記蒸着マスクの長手方向両側部にアライメントマーカ部を形成することができる。したがって、アライメントを容易かつより精密に行うことができる。

【0368】

上記蒸着装置において、上記被成膜基板および上記蒸着マスク上には、それぞれアライメントマーカが形成され、それぞれの対応するアライメントマーカを用いて、上記被成膜基板と上記蒸着マスクとの位置合わせを行う位置検出手段を備えることが好ましい。

10

【0369】

上記構成によれば、上記被成膜基板と上記蒸着マスクとのアライメントを容易かつ精密に行うことができる。

【0370】

上記蒸着装置において、上記マスクユニットは、上記射出口が、それぞれ、上記蒸着マスクの開口部に対向して設けられたマスクユニットであることが好ましい。

【0371】

上記構成によれば、蒸着マスクの非開口部に蒸着粒子が付着する量を低減することができるので、材料利用効率を向上させることができる。

20

【0372】

上記蒸着方法において、被成膜基板の蒸着領域においてマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を連続的に相対移動させながら上記蒸着粒子を被成膜基板の蒸着領域に順次蒸着させることが好ましい。

【0373】

このようにマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を連続的に相対移動させながら蒸着を行うことで、基板が相対移動する方向に蒸着粒子の飛翔分布があっても、当該方向の分布が平均化される。このため、基板面内で均一にパターン形成された蒸着膜を得ることができる。

【0374】

上記蒸着方法の上記蒸着工程では、マスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を、往復移動させることが好ましい。

30

【0375】

従来、蒸着レートを可変させるには、例えば蒸着源にルツボを用いる場合、温度により制御を行う必要があった。このため、温度の安定化に時間がかかったり、温度のふらつきに伴って蒸着レートにバラツキが生じたりし易いという問題点があった。

【0376】

しかしながら、上記の構成によれば、温度制御ではなく、往復移動の回数で膜厚を制御することができるため、そのような不具合は発生しない。

【0377】

また、特に、前記したように被成膜基板の蒸着領域においてマスクユニットおよび被成膜基板のうち少なくとも一方を連続的に相対移動させながら上記蒸着粒子を被成膜基板の蒸着領域に順次蒸着させる場合に、上記したような往復移動を行う場合、被成膜基板の停止は、基板が相対移動する方向を反転させる一瞬のみで、移動中も蒸着を行うため、タクトタイムが長くない。

40

【0378】

上記蒸着方法の上記蒸着工程では、上記被成膜基板における上記蒸着粒子の蒸着が不要な領域では、上記蒸着源からの蒸着粒子の射出を停止させることが好ましい。

【0379】

このように上記被成膜基板における上記蒸着粒子の蒸着が不要な領域では、上記蒸着源

50



からの蒸着粒子の射出を停止させることで、余計な部分（非蒸着領域）への蒸着を防止することができる。

#### 【0380】

また、上記所定のパターンは、有機エレクトロルミネッセンス素子における有機層とすることができる。上記蒸着方法は、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造に好適に用いることができる。

#### 【0381】

そこで、以上のように、上述した各実施の形態にかかる有機エレクトロルミネッセンス表示装置の製造方法は、TFT基板上に第1電極を作製するTFT基板・第1電極作製工程と、上記TFT基板上に少なくとも発光層を含む有機層を蒸着する有機層蒸着工程と、第1電極とは逆の極性を有する第2電極を蒸着する第2電極蒸着工程と、上記有機層および第2電極を含む有機EL素子を封止部材で封止する封止工程とを有する有機EL表示装置の製造方法であって、上記有機層蒸着工程は、上述した蒸着方法の上記隔壁形成工程、上記接触工程および上記蒸着工程を有している。

10

#### 【0382】

上記構成によれば、大型の基板に対しても有機層のパターン形成が可能となるのみならず、位置精度の高いパターン形成並びに高精細化を行う有機エレクトロルミネッセンス表示装置を製造することができる。

#### 【0383】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0384】

本発明の蒸着装置並びに蒸着方法は、例えば、有機EL表示装置における有機層の塗り分け形成等の成膜プロセスに用いられる、有機EL表示装置の製造装置並びに製造方法等に好適に用いることができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0385】

- 1 有機EL表示装置
- 2 画素
- 2 R・2 G・2 B サブ画素
- 10 TFT基板（被成膜基板）
- 20 有機EL素子
- 21 第1電極
- 22 正孔注入層兼正孔輸送層（有機層）
- 23 R・23 G・23 B 発光層（有機層）
- 24 電子輸送層兼電子注入層（有機層）
- 25 第2電極
- 26 隔壁
- 50 蒸着装置
- 60 真空チャンバ
- 70 基板移動機構（移動手段）
- 71 基板保持部材（接触手段）
- 72 モータ
- 73 マグネット（接触手段）
- 80 マスクユニット
- 80 R・80 G・80 B マスクユニット
- 81 シャドウマスク（蒸着マスク）
- 81 a 長辺

30

40

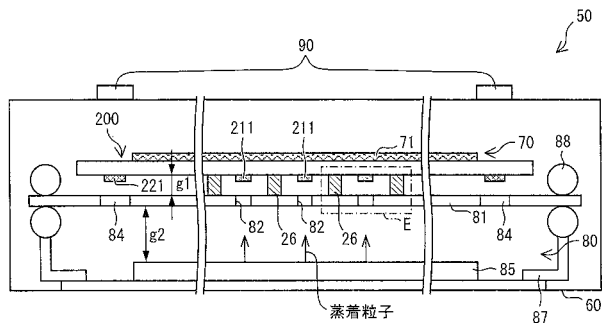
50

- |         |                  |
|---------|------------------|
| 8 1 b   | 短辺               |
| 8 2     | 開口部              |
| 8 3     | アライメントマーカ部       |
| 8 4     | アライメントマーカ        |
| 8 5     | 蒸着源              |
| 8 6     | 射出口              |
| 8 7     | マスク保持部材（接触手段）    |
| 8 8     | マスクテンション機構（接触手段） |
| 8 8 '   | マスク押し当て機構（接触手段）  |
| 8 9     | シャッタ             |
| 9 0     | イメージセンサ          |
| 1 0 0   | 制御回路             |
| 1 0 1   | 画像検出部            |
| 1 0 2   | 演算部              |
| 1 0 3   | モータ駆動制御部         |
| 1 0 4   | 蒸着ON / OFF 制御部   |
| 1 0 5   | シャッタ駆動制御部        |
| 2 0 0   | 被成膜基板            |
| 2 1 0   | 蒸着領域             |
| 2 1 0 a | 長辺               |
| 2 1 0 b | 短辺               |
| 2 1 1   | 蒸着膜              |
| 2 2 0   | アライメントマーカ部       |
| 2 2 1   | アライメントマーカ        |

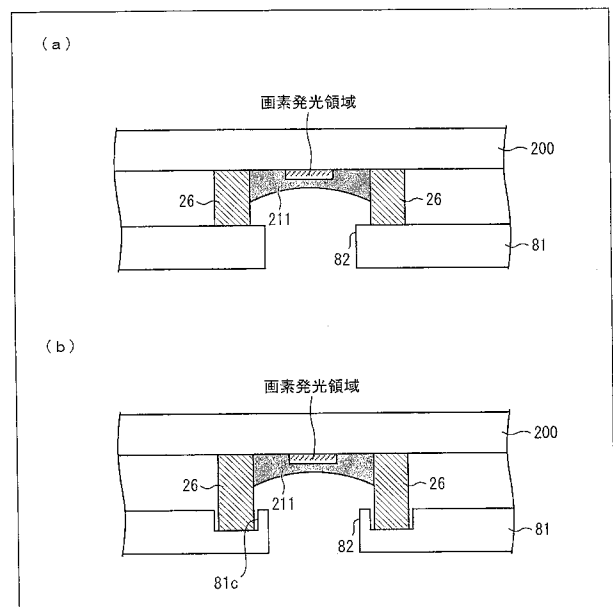
10

20

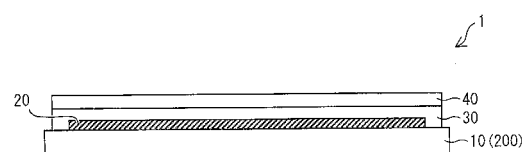
【 図 1 】



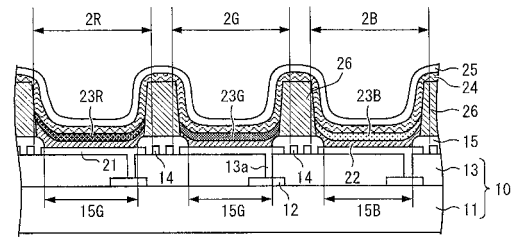
【 図 2 】



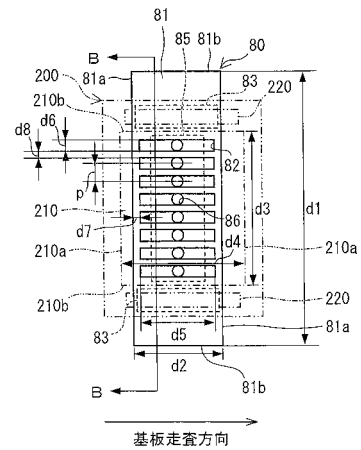
【圖 3】



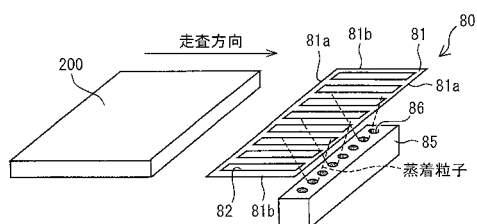
【 図 5 】



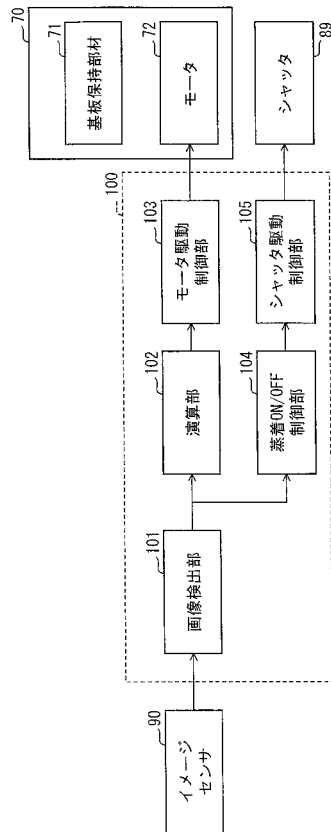
【圖 8】



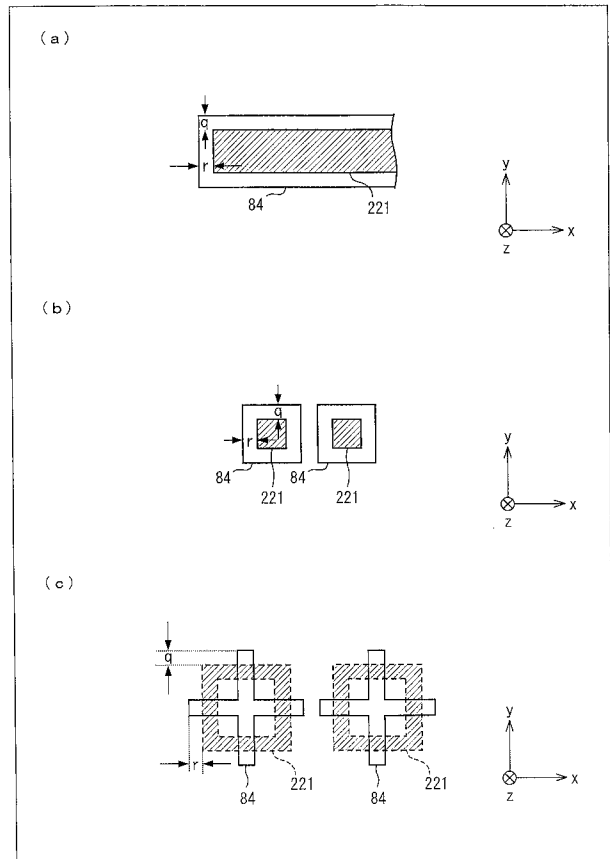
【圖 7】



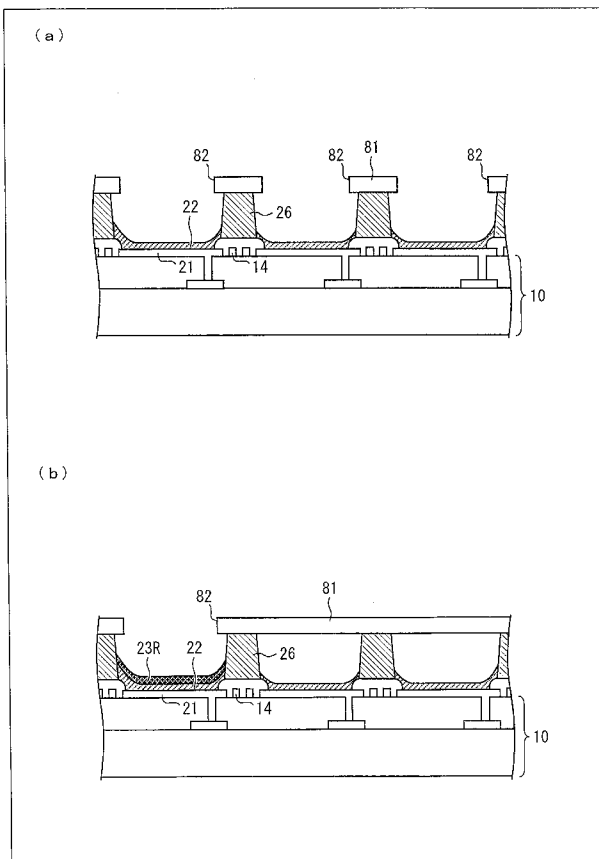
【図 9】



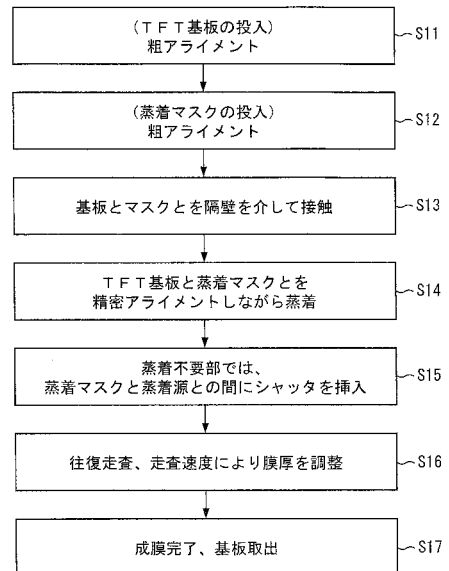
【図 10】



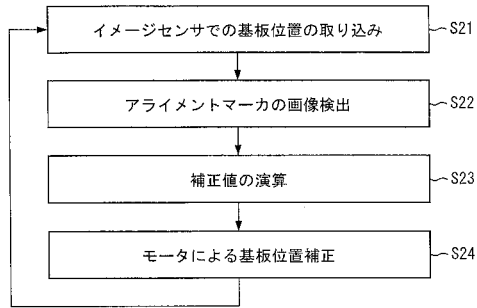
【図 11】



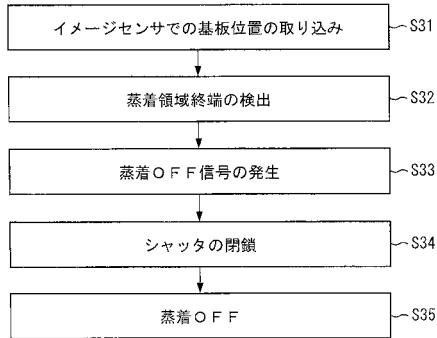
【図 12】



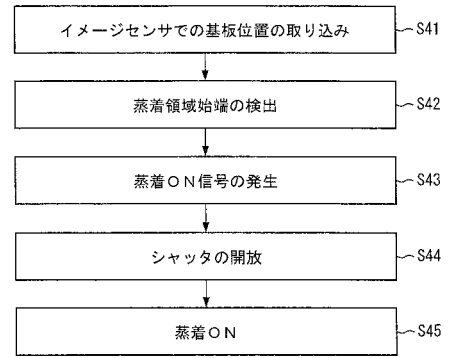
【図 13】



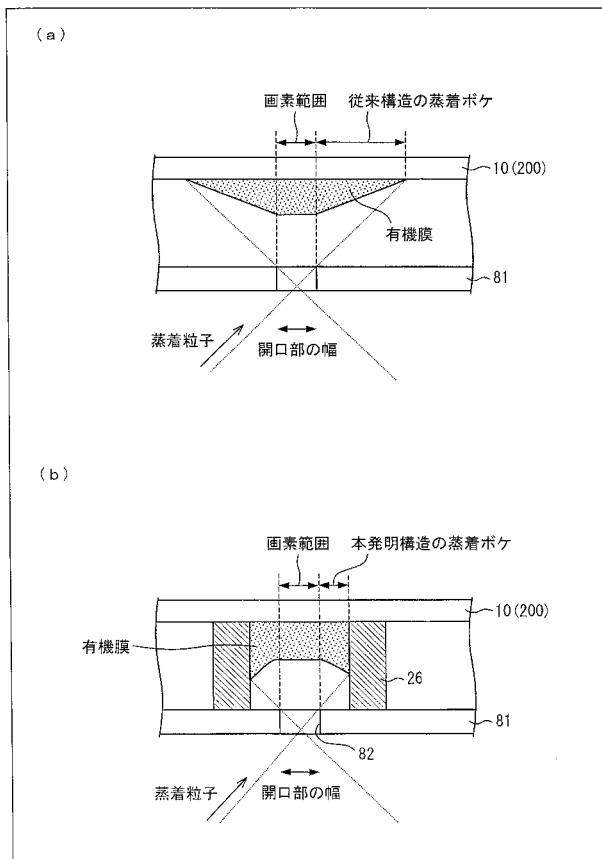
【図 14】



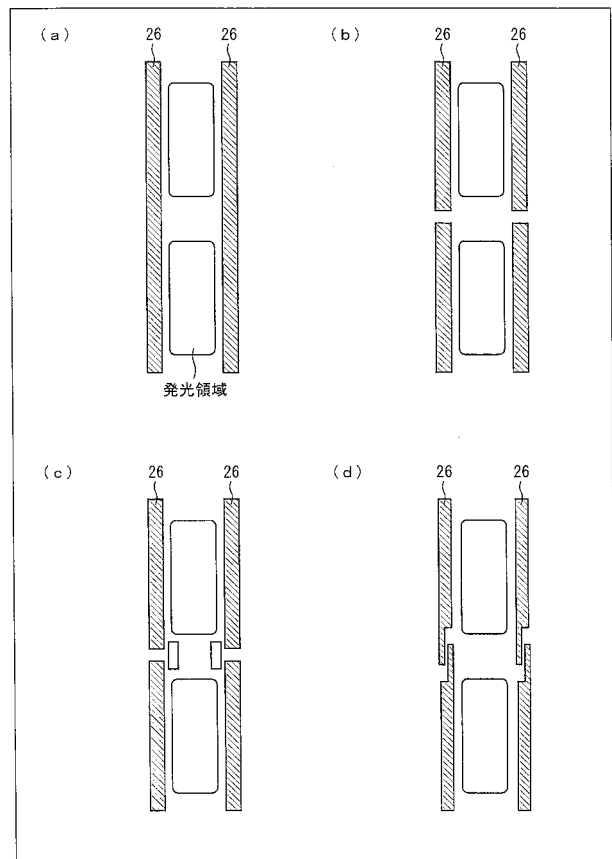
【図 15】



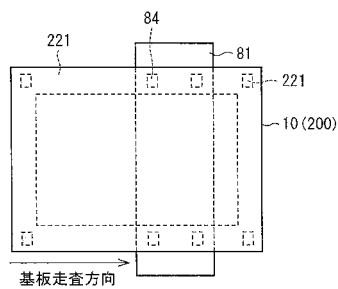
【図 16】



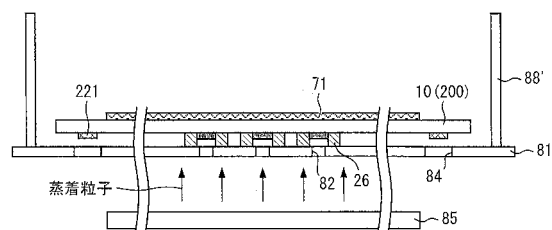
【図 17】



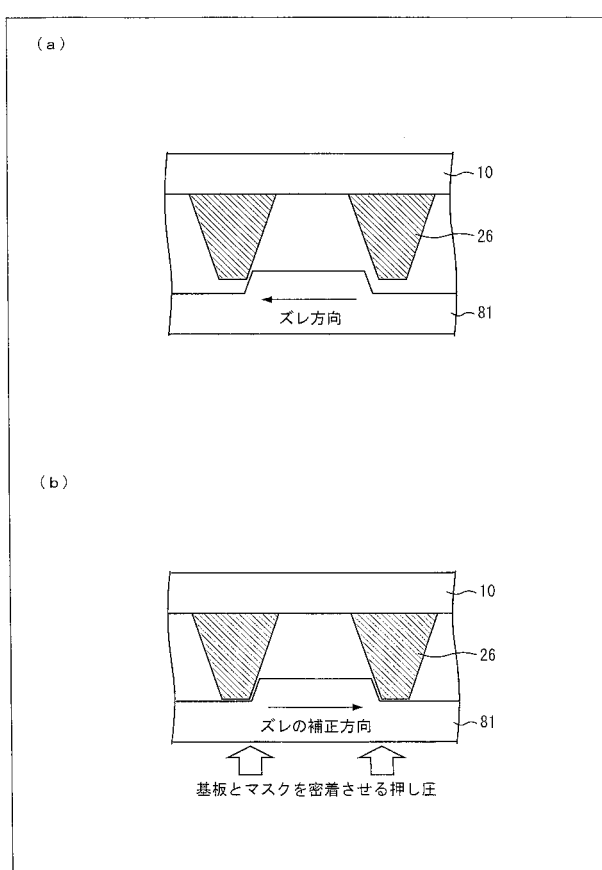
【 圖 1 9 】



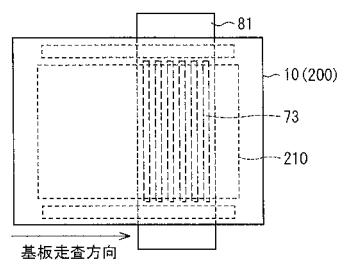
【 図 2 1 】



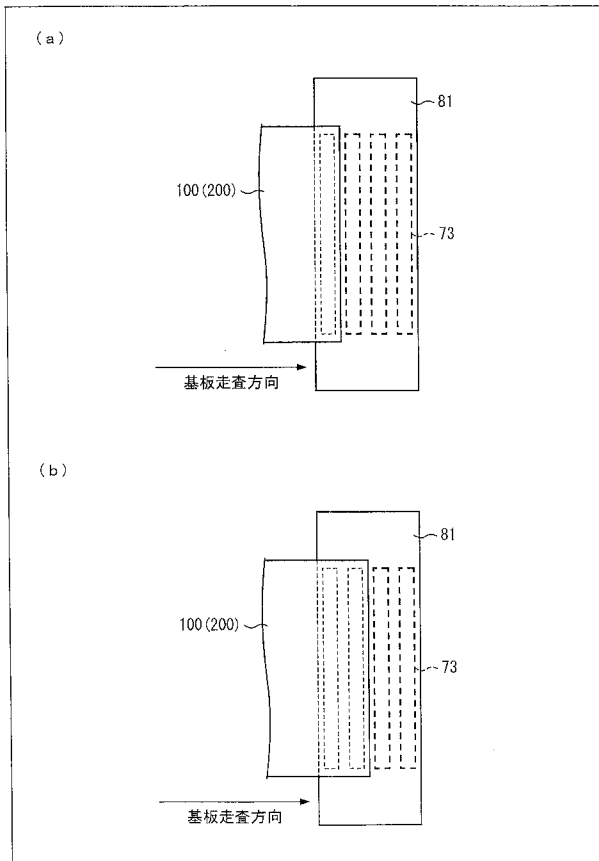
【 図 2 3 】



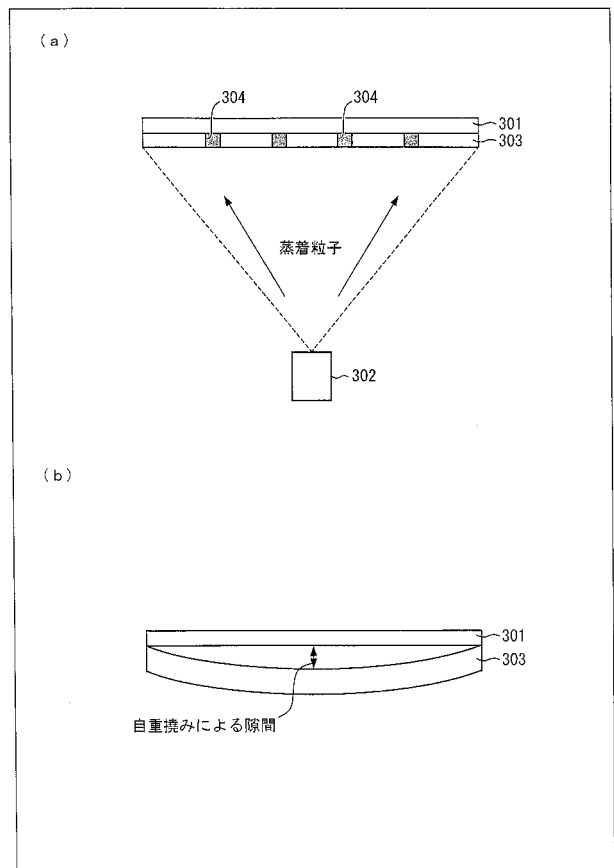
【 図 2 5 】



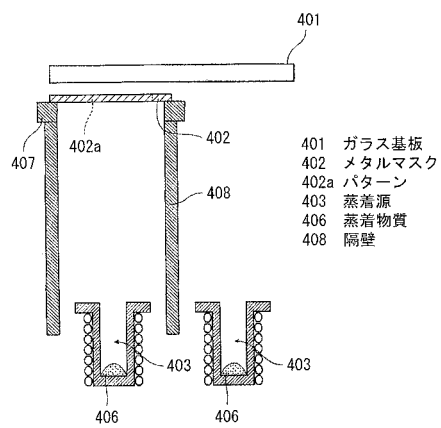
【図 26】



【図 27】



【図 28】





---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H 0 5 B 33/22 (2006.01) H 0 5 B 33/22 Z

F ターム(参考) 3K107 AA01 BB01 CC33 CC35 CC42 CC45 DD89 EE03 EE41 FF15  
GG04 GG28 GG32 GG33  
4K029 AA09 AA24 AA29 BA62 BB03 CA01 DA12 HA04 JA05 KA01

专利名称(译)	气相沉积设备，气相沉积方法和有机电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2013239441A</a>	公开(公告)日	2013-11-28
申请号	JP2013126930	申请日	2013-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	園田通 川戸伸一 井上智		
发明人	園田 通 川戸 伸一 井上 智		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/04 H01L51/50 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/0011 C23C14/042 C23C14/12 C23C14/24 C23C14/50 C23C16/042 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/001 H01L51/56 H01L2227/323 H05B33/10		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/04.A H05B33/14.A H05B33/04 H05B33/12.B H05B33/22.Z C23C14/24.G H01L27/32		
F-TERM分类号	3K107/AA01 3K107/BB01 3K107/CC33 3K107/CC35 3K107/CC42 3K107/CC45 3K107/DD89 3K107/EE03 3K107/EE41 3K107/FF15 3K107/GG04 3K107/GG28 3K107/GG32 3K107/GG33 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/AA29 4K029/BA62 4K029/BB03 4K029/CA01 4K029/DA12 4K029/HA04 4K029/JA05 4K029/KA01		
优先权	2010234625 2010-10-19 JP		
其他公开文献	JP5623598B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

公开的气相沉积装置（50），位于成膜基板（200）上的成膜区域之间的分隔壁（26）包括：掩模单元（80），其包括荫罩（81）和气相沉积源（85）相对于彼此固定的位置；接触装置，用于使成膜基板（200）和荫罩（81）在分隔壁（26）处相互接触；移动装置，用于在保持由接触装置引起的接触的状态下，使掩模单元（80）和成膜基板（200）中的至少第一个相对于第二个移动。

